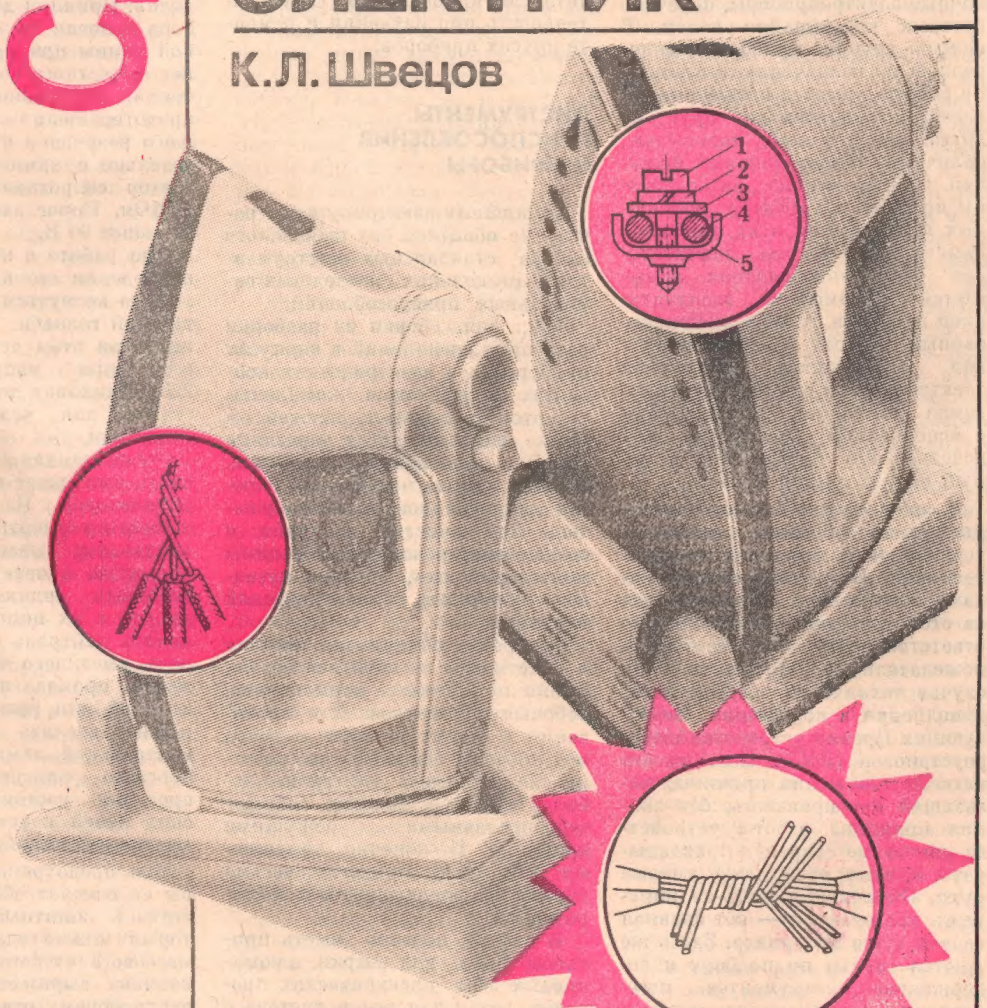
СДЕЛАЙ САМ

ДОМАШНИЙ ЭЛЕКТРИК

К.Л. Швецов



Подписная научно-популярная серия

8'89

ИЗДАТЕЛЬСТВО «ЗНАНИЕ» МОСКВА

К.Л. Швецов

ДОМАШНИЙ ЭЛЕКТРИК

ВВЕДЕНИЕ

Современная квартира насыщена достаточно сложной домашней техникой, питающейся от электрической сети. Это и сама электропроводка с элементами защиты и коммутации, это и различные электроприборы, перечень которых чрезвычайно велик. В каждой группе приборов, однородных по назначению и принципу работы, имеется целый ряд моделей, отличающихся друг от друга конструкцией, мощностью, наличием дополнительных функций. Соответственно разнообразны причины и характер возможных повреждений этих приборов. Заметим, что весьма значительная часть повреждений вызывается неграмотной эксплуатацией приборов. А неквалифицированный ремонт — дополнительная возможность получения электротравм и ожогов, возникновения загораний, уж не говоря о испорченном настроении при исчезновении напряжения в самый неподходящий момент.

В связи с этим большое значение имеет обучение населения «общению» с домашней электротехникой. Ее ремонт своими силами накладывает на взявшегося за это непростое дело большую ответственность за возможные нежелательные последствия в случае технически неграмотного исполнения и нарушения действующих Правил устройства электроустановок (ПУЭ). Поэтому без четкого понимания причины, вызвавшей неисправность, без знания принципа работы устройства никто не вправе прикладывать к нему свои даже умелые руки. Помочь читателю не нарушать эти правила — вот главная задача этого материала. Здесь же даются советы по подбору и содержанию инструментов, изготовлению и применению несложных приспособлений, поиску неисправностей в электропроводке, логическому определению места скрытой неисправности прибора без его разборки, устранению неисправностей.

В основу изложения положен системный принцип, при котором из группы однородных по назначению приборов выбирается модель, наиболее полно отражающая основные характеристики всей группы, и применительно к этой модели излагаются самые важные сведения и практические советы. Такой подход ориентирует читателя на большую самостоятельность при изучении и ремонте других приборов.

ИНСТРУМЕНТЫ, ПРИСПОСОБЛЕНИЯ И ПРИБОРЫ

Домашнему электрику в его работе не обойтись без небольшого набора стандартных инструментов и нескольких несложных самодельных приспособлений.

Так, для сборки и разборки резьбовых соединений в корпусах приборов и в электрических контактах потребуются комплекты отверток и гаечных ключей, а также пассатижи. Для нарезания резьбы понадобятся метчики, плашки, сверла по металлу, воротоk для метчиков, плашкодержатель. При зачистке изоляции и соединении проводов необходимы монтажный нож, боковые кусачки (бокорезы), электрический паяльник.

При резке, опиливании металла и пластмассы не обойтись без ножовки по металлу, напильников, небольших тисочков. Для пробивания в стенах канавок и гнезд под провода, выключатели, розетки следует иметь монтажное зубило, шлямбур, молотки, сверла с твердосплавными режущими кромками. И, конечно, домашнему электрику придется весьма трудно без электродрели и электроточила.

В наборе полезно иметь приспособления для сварки алюминиевых жил электрических проводов, резак для резки листового материала (гетинакса, текстолита, алюминия), а также приборы для контроля электрической цепи и наличия в ней напряжения (омметр, индикатор напряжения, контрольная лампа).

Безопасность и качество работы находятся в прямой зависимости от состояния инструмента. Поэтому последний должен быть исправным, удобным в обращении, а режущий инструмент — острым и правильно заточенным.

Не рассматривая здесь «обычные» инструменты и приспособления: отвертки, молотки, паяльники и т. д., — расскажем немного о простых приборах для определения наличия напряжения в электрической сети и для проверки целостности сети.

Указатели и индикаторы напряжения. Эти приборы применяются электромонтерами для определения наличия напряжения в электрической сети, на токонесущих частях приборов и устройств, для нахождения фазного провода на контактах установочных элементов электропроводки. Принцип действия индикатора основан на свечении неоновой лампы при протекании через нее емкостного тока. Для ограничения тока неоновой лампы и предотвращения перехода тлеющего разряда в пробой последовательно с лампой включают резистор сопротивлением порядка 1 МОм. Порог зажигания лампы не менее 90 В.

При работе с индикатором для приведения его в действие необходимо коснуться рукой его контактной головки. Ток, протекающий при этом через тело человека, при напряжении сети 220 В составит доли мА, не представляя для человека никакой опасности.

Отечественная промышленность выпускает несколько типов индикаторов. На рис. 1 показан индикатор-отвертка типа ИНО-70 (индикатор бывает в продаже в магазинах «Свет»). Недостатком подобных индикаторов является то, что с их помощью нельзя отличить нейтраль от фазного провода, имеющего обрыв, или определить принадлежность проводов к одной или разным фазам. Это можно сделать при помощи контрольной лампы — наиболее простого приспособления для проверки состояния электрических цепей и установочных элементов под напряжением.

Для предохранения колбы лампы ее следует обязательно поместить в защитный колпачок, который можно сделать из пластмассового стаканчика. В дне стаканчика вырезается (например, центробором) отверстие под размер резьбового участка корпуса патрона. Патрон закрепляется в стаканчике. Лампу желательно брать малой мощности, например, от холодильника или швейной машины. Концы шнуров должны быть в изоляционных трубках с фланцами на концах и

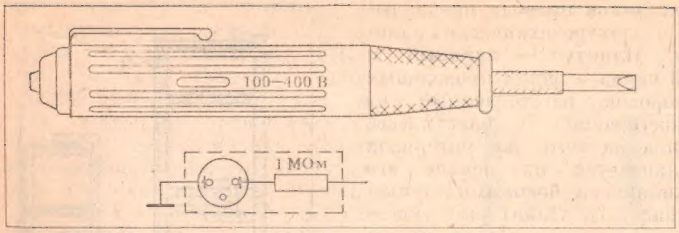


Рис. 1. Индикатор напряжения — отвертка типа ИНО-70: внешний вид и электрическая схема

выступающими из них штеккерами диаметром 2—3 мм и длиной около 20 мм. На штеккеры плотно надеваются изоляционные трубки длиной 12—15 мм, исключающие возможность касания рукой оголенных штеккеров, причем наружный диаметр трубок не должен быть больше 4 мм, чтобы штеккеры могли входить в гнезда розеток.

Омметр — пробник. Этот простой и удобный самодельный прибор используется для проверки целостности обесточенной электрической цепи, нахождения места неисправности и приближенного измерения сопротивления элементов цепи. Прибор состоит из последовательно соединенных электромагнитной стрелочной головки, гальванического элемента, резистора — ограничителя тока через головку и шнуров со щупами.

Электромагнитную головку желательно подобрать с током полного отклонения стрелки в пределах 100 мкА — 1 мА. Для этой цели годятся головки от любого вольтметра, миллиамперметра или амперметра. Удобны и головки приборов, измеряющие в магнитофонах уровень записи. Головки продаются в магазинах «Пионер», «Сделай сам», а также в магазинах, имеющих отделы «Радиодетали».

Из головки от вольтметра нужно выпаять добавочный резистор, заменив его отрезком проводника, а в головке от миллиамперметра и амперметра откусить шунт. В качестве элемента питания берется один элемент от карманного фонаря с напряжением около 1,5 В.

Сопротивление резисторов для ограничения тока рассчитывается как отношение напряжения элемента питания к току полного отклонения стрелки прибора. Например, для элемента в 1,5 В и при токе отклонения стрелки на всю шкалу в 1 мА резистор должен иметь сопротивление 1,5 кОм. После сборки омметра резистор можно подобрать точнее путем подключения к рассчитанному резистору параллельно еще одного с сопротивлением, в несколько десятков раз большим (если стрелка не доходит до конца шкалы), или подключением последовательно второго сопротивления, в несколько десятков раз меньшего (если стрелка зашкаливает).

Для корпуса омметра можно использовать подходящую по размерам коробку из пластмассы, например мыльницу. Щупы удобно сделать из цанговых карандашей или корпусов шариковых ручек. Шкалу омметра наиболее просто отградуировать путем измерения известных сопротивлений, например 100 Ом, 1 кОм, 10 кОм, и промежуточных значений, например кратных трем или пяти.

Необходимо для безопасности на корпусе прибора сделать надпись: «Под напряжением не работать!»

ЭЛЕКТРОПРОВОДКА

Домашнему электрику рано или поздно придется устранять ненадежный контакт между проводом и розеткой (выключателем, патроном светильника и т. д.) или же заменять и устанавливать розетки, светильники, ремонтировать участки электропроводки, а то и полностью ее заменять. При проведении этих работ необходимо руководствоваться Правилами устройства электроустановок (ПУЭ), содержащих требования по обеспечению в электропроводках пожарной безопасности и электробезопасности. В зависимости от них применительно к виду помещения, характеру нагрузки, условиям эксплуатации определяется вид электропроводки, марка провода или кабеля, сечение жил, способ крепления проводов и оконечных устройств, типы соединений, характеристики устройств защиты и т. д.

Для обеспечения требований ПУЭ надо знать существующие типы проводок, схему проводки в квартире, характеристики проводов, принцип работы устройств, входящих в электропроводку, правила монтажа и приемы работ с инструментом, методы поиска и устранения неисправностей. Следует знать также, что внесение в электропроводку принципиальных изменений должно предварительно согласовываться с организацией, эксплуатирующей здание. А при проектировании и монтаже электропроводки в индивидуальных домах и других личных сооружениях необходимо руководствоваться Инструктивными материалами Главгосэнергонадзора (М.: Энергоатомиздат, 1983), содержащими требования к проектной документации на проводку, правила монтажа и испытаний, ответственность за ее состояние и правильность эксплуатации.

Основные неисправности электропроводки. Электропроводка, выполненная в соответствии с ПУЭ, при правильной эксплуатации надежно работает десятки лет. Ее повреждения вызываются, как правило, механическими воздействиями, токовой перегрузкой при неисправной защите или включением неисправных электроприборов. Виды повреждений в принципе сводятся к двум: замыканию или обрыву, но конкретных причин и последствий повреждений множество. Основные причины замыканий: повреждения изоляции токонесущих жил и элементов приборов, их ненадежное крепление и соединение между собой или с заземленными трубами отопления, газо- и водоснабжения, с корпусами заземленных приборов. Обрывы в

цепи электропроводки происходят из-за надломов жил (особенно алюминиевых) в результате их частых изгибов, из-за коррозии жил, ослабления контактных зажимов. Обрывы часто возникают даже в гибких шнурах питания электроприборов у выхода их из вилки или корпуса прибора. В этих участках шнура (внутри его изоляции) может возникнуть электрическая дуга, способная вызвать прожог изоляции и короткое замыкание. Перегрузка проводов проводки током от включения приборов, потребляющих мощность, превышающую расчетную для проводки, может вызвать ее загорание. Поэтому исправность защитных устройств — важнейшее условие безопасной эксплуатации электропроводки. И, следовательно, применение самодельных «жучков» в предохранителях недопустимо.

Виды электропроводки и основные требования по монтажу и ремонту. Электропроводка по виду исполнения подразделяется на открытую и скрытую. В жилых помещениях выполняется, как правило, скрытая проводка. Провода марок АППВС, АПН, АППВ, АПВ, АПРН и др. прокладываются внутри стен, под полом, в каналах строительных конструкций, под слоем штукатурки.

В зданиях из унифицированных конструктивных элементов направления каналов в панелях и перекрытиях определяются при их проектировании исходя из кратчайших путей для проводов. Каналы в панелях пересекаются с гнездами под выключатели, розетки или оканчиваются этими гнездами (рис. 2). На выходе каналов из панелей и перекрытий формируются узлы сопряжения проводов (рис. 3), концы которых после сварки и изоляции заделываются цементным раствором, гипсом или заводятся в ответвительные коробки.

В сочетании со скрытой проводкой в общественных местах жилых домов провода прокладывают в электротехнических плинтусах. Плинтус — длинный и узкий пенал с рядом продольных перегородок, изготовленный из трудносгораемой пластмассы. Крышка из того же материала защелкивается на пенале его пружинящими боковыми стенками (рис. 4). Плинтусы укрепляются на стенах у пола, потолка и по периметру дверных проемов. В этих плинтусах прокладывают также телефонные линии, телевизионные кабели, сети радиотрансляции.

Квалифицированному домашнему электрику доступен ремонт любого вида электропроводки. Однако новую электропроводку он может проложить только открытого вида или под последующую штукатурку. Ремонт на проводке, скрытой в панелях и перекрытиях, целесообразно ограничить лишь сменой розеток, выключателей, осветительной арматуры, укреплением ослабших контактов в них и в крайнем случае заменой поврежденного участка проводов между ответвительными коробками и закладными коробками розеток, выключателей. Для этого удаляется поврежденный провод и одновременно при его помощи протягивается через канал новый провод. Если это не удается, то провод перекусывается у выхода из коробок, а новый укладывается в пробитую для него канавку в стене. Затем канавка заделывается цементным или алебастровым раствором.

Перед монтажом электропроводки необходимо определить места установки группового щитка, светильников, розеток, стационарных электроприборов, произвести разметку проводов, мест их поворотов, проходов через стены. Для открытой проводки наметить места крепления проводов.

В жилых домах высота установки розеток выбирается исходя из назначения помещения, оформления интерьера, удобств подключения электроприборов. Обычно розетки размещают на высоте от 50 до 80 см от пола. Выключатели потолочных светильников устанавливают на высоте 1,5 м. Выключатели у входной двери в помещение ставят так, чтобы открытая дверь их не загораживала. В помещении для постоянного пребывания детей (в специальных детских комнатах) розетки и выключатели поднимают до высоты 1,8 м от пола.

Внутри туалетных и ванных комнат выключатели и розетки устанавливать запрещено. Исключение составляют розетки для электробритв и фенов, питающиеся через разделительный трансформатор с двойной изоляцией. Последний монтируется в специальном блоке за пределами этих помещений. Запрещено также устанавливать розетки ближе чем в 50 см от заземленных металлических устройств (трубы, батареи, раковины, газовые и электроплиты). Розетки на стене, разделяющей две комнаты одной квартиры, удобно ставить с каждой стороны стены, включая параллельно их через отверстие в стене.

В помещениях соединения и ответвления проводов при всех видах электропроводок выполняются в соединительных и ответвительных коробках. Места соединений проводов не должны испытывать механических воздействий, их изоляция обязана быть равноценной по электрической прочности основной изоляции провода. Жилы заземляющих и нулевых защитных проводов соединяются между собой посредством сварки. Присоединение этих проводников к электроприборам, подлежащим заземлению или занулению, выполняется болтовыми соединениями.

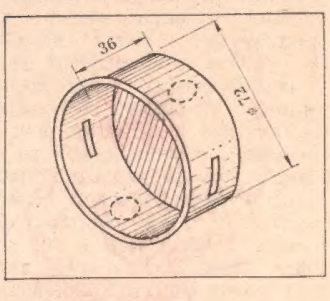


Рис. 2. Коробка под электроустановочные устройства

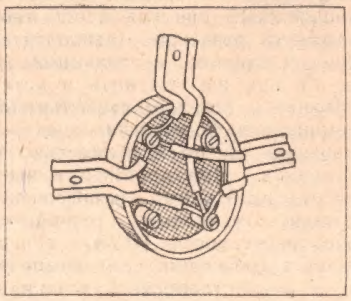


Рис. 3. Соединение проводов в ответвительной коробке

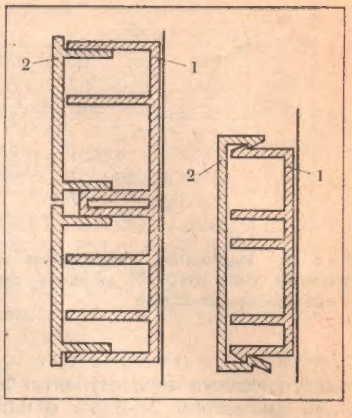


Рис. 4. Электротехнические плинтусы: 1 — основание; 2 — крышка

Металлические корпуса электроплит (стационарных) зануляются, для чего от квартирного щитка прокладывается отдельный проводник сечением, равным сечению фазного провода. Этот проводник присоединяется к нулевому защитному проводнику питающей сети перед счетчиком.

В проводниках, обеспечивающих защитное заземление или зануление, не должно быть предохранителей и выключателей. В противном случае при срабатывании защиты все приборы, включенные в данную групповую линию, окажутся под опасным потенциалом сети.

Потолочные светильники подвешиваются на специальных металлических крюках, укрепленных в отверстиях перекрытий (рис. 5) и изолируются от этих крюков пластмассовой трубкой. Легкую осветительную арматуру допускается подвешивать на питающих ее проводах только в случаях, если эти провода изготовлены для этих целей. Однако во всех случаях провода в местах контактных зажимов в патроне и соединительной колодке на потолке не должны нести механических нагрузок.

В эксплуатации сейчас имеются патроны для ламп накаливания как с токоведущей винтовой гильзой (устаревшая конструкция), так и с изолированной. В целях электробезопасности токоведущие гильзы должны быть присоединены к нулевому (заземленному) проводу, центральный пружинящий контакт патрона — к фазному проводу. Патроны с изолированной гильзой в этом отношении безопаснее, так как цоколь ввертываемой в них лампы окажется под напряжением только после того, как он будет утоплен в изоляционный корпус патрона.

При открытой электропроводке провода закрепляют непосредственно на поверхности стен, потолков, балок, а также на изоляторах, в металлических, пластмассовых трубах, в коробах, в электротехнических плинтусах и т. п.

Открытую электропроводку, располагаемую на поверхности бетонных, кирпичных или оштукатуренных деревянных стен, в частности оклеенных обоями, выполняют плоскими проводами марок АППВ, ППВ, АППР, защищенными проводами или легкими небронированными кабелями. Для этого сверлят по разметке или пробивают в стене отверстия диаметром 10 мм, в которые вмазывают скобки (полоски из жести шириной 8—10 мм). Скобки могут крепиться и при помощи дюбелей.

Расстояния между точками крепления провода вдоль его оси не должны быть больше 400 мм, при креплении гвоздями (на деревянной стене) — 250—300 мм. В местах пересечения проводов отверстия под скобку сверлят на расстоянии 50 мм от центра пересечения.

Ответвительные коробки крепятся на деревянном основании шурупами, на несгораемом — пластмассовыми дюбелями с шурупами или на клею. Допускается вариант без крепления коробки, которая в этом случае будет удерживаться проводами.

Провода, обрезанные с небольшим запасом под соответствующие участки линий, перед монтажом выправляют, протягивая их 2—3 раза через тряпку, зажатую в ладони. Затем отрезки проводов по предварительной разметке закрепляются на бетонной или кирпичной стене вмазанными в основание металлическими скобками, которые изгибаются, обжимают провод (рис. 6). Под скобками провода защищают слоем изоляционной ленты.

На деревянном основании провода крепятся гвоздями диаметром 1,5—1,75 мм и длиной 20—25 мм со шляпкой 3 мм. Гвозди сначала забиваются примерно на $^3/_4$ длины, а затем при помощи оправки (рис. 7) — до касания шляпкой перемычки провода. Для удобства на оправке делается лунка под шляпку гвоздя.

В месте пересечения проводов на один из них подматываются

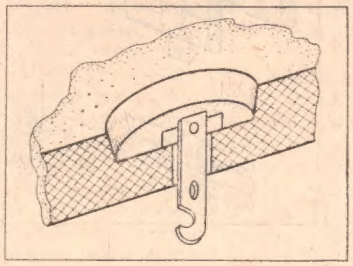


Рис. 5. Крюк для подвески к плите перекрытия светильников массой до 5 кг

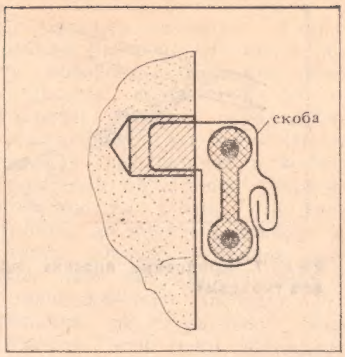


Рис. 6. Крепление плоских проводов металлическими скобами

1—2 слоя изоляционной ленты на участке длиной 25—30 мм.

Провода в местах пересечения с трубами вводятся в изоляционные трубки и утапливаются в вырубленные в стене бороздки. Изоляционные трубки надеваются на провода и в местах их прохода через стены.

В местах изгиба (поворота) электропроводки разделительное основание провода (перемычка) вырезается на длину 70—80 мм (рис. 8). Удобно это сделать ножницами, боковыми кусачками или ножом.

Концы провода, вводимые в ответвительные коробки или в коробки установочных устройств, откусываются с запасом в 65—75 мм, что обеспечит возможность повторного соединения жил и удобной замены розетки, выключателя.

В коробку провода вводятся так, чтобы вырезанный в них участок разделительного основа-

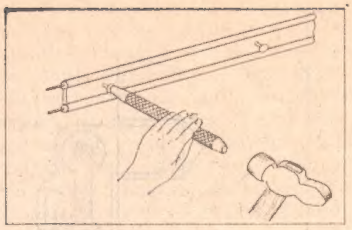


Рис. 7. Крепление плоских проводов гвоздями

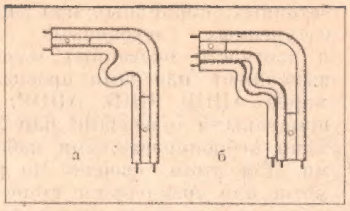


Рис. 8. Изгиб проводов: а — двухжильного; б — трехжильного

ния не выходил из коробки (см. рис. 3). Жилы проводов соединяются в коробках, оголенные концы жил изолируются липкой лентой, которая обматывается в несколько слоев внахлест без щелей для обеспечения надежной электрической изоляции и защиты жилы провода от окисления.

Изолированные концы проводов укладываются в коробках таким образом, чтобы они между собой не соприкасались. Концы проводов у ввода в коробку закрепляются на стене на расстоянии 50 мм от коробки. Коробка закрывается крышкой.

При открытой проводке выключатели и розетки защищенного исполнения устанавливают на прикрепленных к стене деревянных или пластмассовых подрозетниках диаметром на 8—10 мм больше устанавливаемого на нем устройства.

Технология прокладки электропроводки с защищенными проводами и кабелями практически не отличается от прокладки проводки с плоскими проводами. Различие лишь в способах крепления токопроводящих жил. Легкие небронированные кабели с двумя жилами крепятся к основанию металлическими скобками с одной лапкой или скобками с пряжками, а два-три параллельно идущих кабеля — скобками с двумя лапками. На бетонном или кирпичном основании скобки фиксируются шурупами, ввинчиваемыми в распорные дюбели или в металлические спирали, вмазанные в основание. На дереве скобки удерживают шурупами. Способы крепления кабелей приведены на рис. 9.

Расстояние между точками крепления кабеля не более 500 мм, в местах изменения направления кабеля радиус его изгиба должен быть не менее 10 диаметров. Первая скобка располагается в 10—15 мм от начала изгиба.

Проходы кабеля через деревянные стены выполняются в отрезках металлических труб, в несгораемых стенах — в пластмассовых трубках или втулках.

Соединяются кабели в ответвительных пластмассовых коробках, которые закрепляются на основании шурупами. Кабель, вводимый в корпус светильника, выключателя или розетки, дополнительно закрепляется на расстоянии 50—100 мм от ввода. Разводка и крепление защищенных проводов идентичны разводке и креплению кабельной линии.

Электропроводку под штукатурку, выполняемую мокрым способом, прокладывают проводами АППВ, АПВ, АППВС, АПН. По предварительной разметке электропроводки заготавливают гнезда под ответвительные коробки, коробки розеток и выключателей, пробивают проходные отверстия в стенах. Коробки вмазывают в свои гнезда так, чтобы они выступали из стены на толщину слоя будущей штукатурки.

Провода нарезают нужной длины с запасом 100—120 мм на каждую сторону для соединений и закрепляют («приморáживают») на поверхности стены небольшими порциями алебастрового раствора (рис. 10). Чтобы эти алебастровые островки не выступали над слоем будущей штукатурки, их нужно спустя одну-две минуты после укладки, пока они не затвердели полностью, приплюснуть почти до изоляции провода.

После закрепления коробок и проводов, введения концов проводов в коробки с надетыми на эти концы отрезками изоляционных трубок можно накладывать на стены слой штукатурки.

Соединения и ответвления проводов в коробках, установка выключателей и розеток производятся после окраски стен или оклейки их обоями.

При ремонте или модернизации электропроводки под слоем сухой штукатурки пробивать в ней канавки для проводов по всей трассе не требуется, да и нельзя. Сухая штукатурка обычно закрепляется на стене на рейках, и между стеной и штукатуркой имеется пустота. В этом случае, чтобы проложить провода, достаточно по нужной трассе пробить в штукатурке несколько отверстий диаметром 30—40 мм, через которые последовательно протолкнуть жесткую проволоку, с помощью которой затем можно протащить провода по всей трассе. В местах перехода через рейку в штукатурке придется пробивать короткие канавки, оканчивающиеся сквозными отверстиями. Все отверстия и канавки заделываются алебастровым раствором.

Чтобы не испортить обои, их нужно в местах отверстий и канавок подрезать и отогнуть, а после окончания работы подклеить обратно.

Изучение схемы электропроводки. Без знания принципиальной электрической и монтажной схем электропроводки (особенно скрытой) часто сложно, а иногда и невозможно найти неисправность. Например, из-за последовательного и параллельного

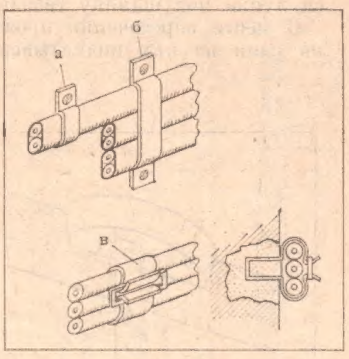


Рис. 9. Крепление кабелей различными скобами: а — с одной лапкой; б — с двумя лапками; в — с пряжкой

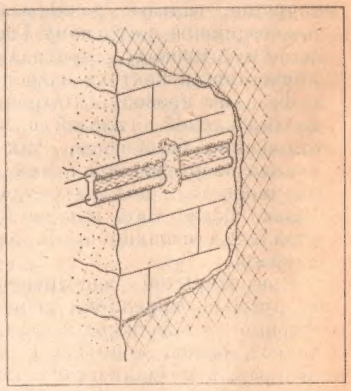


Рис. 10. Крепление провода алебастровым раствором («приморáживанием»)

соединения отдельных участков схемы исчезновение напряжения на каком-либо оконечном устройстве может быть вызвано нарушением контактов совсем в другом месте.

Поэтому домашнему электрику следует изучить схему электропроводки в своей квартире и составить ее принципиальную и монтажную схемы.

Ознакомление с электропроводкой целесообразно начать с вводного устройства. В этих устройствах (они в современных городских домах, как правило, типовые) от вводно-распределительного щита жилого дома линия трехфазного переменного тока с напряжением 380/220 В разводится через стояки по этажным и квартирным групповым щиткам, располагаемым в нишах лестничных клеток, на этажных площадках или в прихожей квартиры. На групповых щитках установлены расчетные счетчики для каждой квартиры, а также выключатели и аппараты защиты (предохранители или автоматические выключатели) для каждой групповой линии. В одну квартиру может вводиться несколько самостоятельных групповых линий, в том числе отдельная силовая (более мощная) линия для питания электроплиты и других электроприборов кухни.

Для каждой групповой линии в квартиру вводится один фазный провод и нулевой рабочий провод, соединенный на трансформаторной подстанции с заземленной нейтралью. Нулевой и фазный провода составляют одну фазу. Аппараты защиты, стоящие на групповом щитке, включают в фазный провод.

Зафиксировав на плане групповой щиток с выключателями и аппаратами защиты, отметим на плане квартиры все розетки, выключатели, светильники, предохранители, звонок и его кнопку (рис. 11, *А*).

Затем определим число самостоятельных линий, составляющих электропроводку квартиры и имеющих свою автоматическую защиту, с одновременным выяснением принадлежности к ним каждого светильника и розетки. Для этого не нужны какие-либо специальные приборы. Нужно просто включить все светильники и задействовать розетки имеющимися настольными лампами, торшерами, радиоприемниками и другими приборами, по которым можно одновременно судить о наличии напряжения в розетках. Отключая на групповом щитке по очереди защитные устройства (предохранители, автоматические выключатели), отметим обесточенные оконечные устройства и свяжем их на подготовленном плане с данной групповой линией. Одновременно выясняется — по одному или по два предохранителя защищают каждую линию.

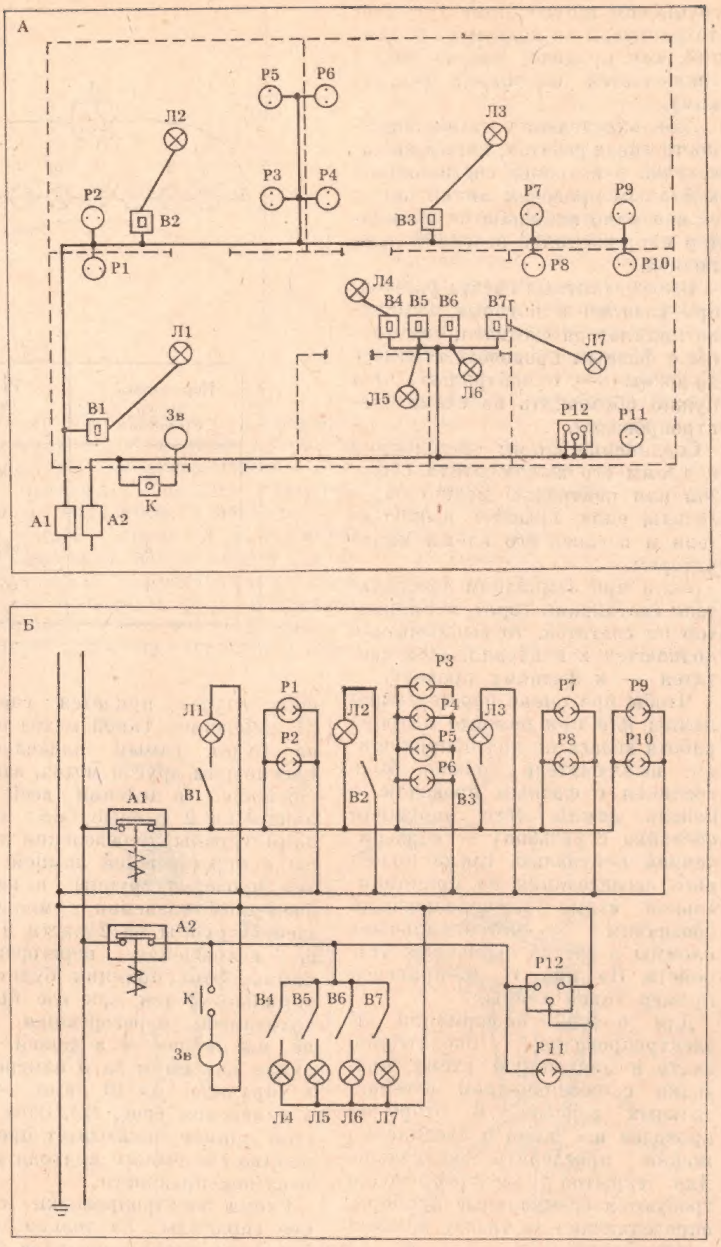


Рис. 11. Пример электропроводки квартиры: А — план расположения оконечных устройств; Б — принципиальная схема: А1, А2 — автоматические предохранители; Л1 — Л7 — лампы светильников; В1 — В7 — выключатели светильников; Р1—Р11 — розетки; Р12 — разъем для подключения электроплиты; Зв — звонок; К — кнопка звонка

В современных многоэтажных домах автомат защиты стоит только в фазном проводе, в домах ранней постройки при напряжении в трехфазной линии 220/127 В один предохранитель стоит в прямом, другой — в обратном проводе. Так, если после выключения одного предохранителя выключение другого не меняет состояния оконечных устройств, значит, эти два предохранителя защищают одну фазу с обеих сторон. Если же после отключения предохранителей обесточиваются разные группы оконечных устройств, значит, эти устройства принадлежат к самостоятельным линиям. Когда на

групповом щитке стоят три предохранителя на квартиру, то третий, как правило, будет общим (включается он перед счетчиком).

Для определения принадлежности гнезд розеток, клемм включателей и патронов светильников к фазным проводам линии или к ее нейтрали понадобится индикатор напряжения с неоновой лампочкой.

Все контактные гнезда розеток, при касании к которым лампочка индикатора светится, соединены с фазным проводом, противоположные — с нейтралью. Это нужно обозначить на схеме электропроводки.

Соединение клемм светильника и клемм его выключателя с фазой или нейтралью можно определить, сняв крышку выключателя и касаясь его клемм индикатором.

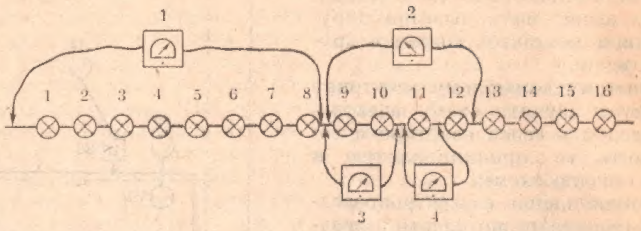
Если при замкнутом выключателе светильник горит, а индикатор не светится, то выключатель подключен к нейтрали, если светится — к фазному проводу.

Чтобы при смене перегоревшей лампы или при ремонте патрона работа велась не под напряжением, выключатель должен быть соединен с фазным проводом, а поколь лампы (его наружная обечайка с резьбой) — с заземленной нейтралью. После подобного исследования на принципиальной схеме электропроводки обозначим «потенциальные» клеммы и гнезда оконечных устройств. На рис. 11, *б* приведен пример такой схемы.

Для полной информации об электропроводке желательно знать и монтажную схему проводки с обозначением ответвительных коробок. В открытой проводке все цепи и соединения можно проследить визуально. Для скрытой электропроводки требуются специальные приборы, определяющие ее трассу и места повреждений.

Возможен вариант изучения схемы последовательным отсоединением участков проводки от ответвительных коробок и оконечных устройств с «прозвонкой» этих участков. Такая работа трудоемка и может быть оправдана только в случае возникновения повреждений в электропроводке.

Как искать неисправность в электропроводке. Прежде чем рекомендовать методы поиска неисправностей, рассмотрим простой пример. В елочной гирлянде последовательно включены 32 лампочки. Как за минимальное время найти перегоревшую, если их цветные колбы не прозрачные? При последовательной проверке каждой лампочки в худшем случае придется сделать 31 измерение. Такой метод поиска будет самым длительным. Рассмотрим другой метод, заключающийся в делении всей гирлянды на 2 равные по числу ламп группы, определении группы с перегоревшей лампой путем проверки группы в целом, очередном делении уменьшившейся группы на 2 части и т. д. до нахождения перегоревшей лампы. Этот принцип будет оптимальным, так как где бы ни находилась перегоревшая лампа, мы найдем ее в нашей гирлянде максимум за 5 измерений, в гирлянде из 16 ламп — за 4 измерения (рис. 12). Этот простой пример показывает преимущество системного подхода к поиску неисправности.



Порядковый номер измерения	Результат измерения	Вывод по результату измерения
1	обрыва нет	обрыв в лампах 9—16
2	обрыв	обрыв в лампах 9—12
3	обрыва нет	обрыв в лампах 11—12
4	обрыва нет	обрыв в лампе 12

Рис. 12. Пример поиска перегоревшей лампы в елочной гирлянде

Схема электропроводки сложнее гирлянды не только из-за большого числа элементов, но и потому, что неисправности в ней могут быть результатом последовательного проявления целой цепочки причин и их последствий. Допустим, например, что в результате ослабления контактного зажима в разъеме шнура питания электроплитки замкнулись концы проводов и произошло перегорание предохранителей. По этой причине появилось новое следствие — погасла настольная лампа. Это стало конечным проявлением данной цепочки причин и следствий, которое и вынудило нас искать виновный элемент. Лампа могла погаснуть и от нарушения ее контактов в патроне, обрыва шнура, перегорания самой лампы и т. д. Предохранитель мог сгореть тоже по другой причине. Но как найти причину действительную, основную? Проверять все подряд? Мы убедились на примере с гирляндой, что это неразумно. В подобных случаях спешат сменить предохранители. В нашем примере он снова сгорит, так как причина (замыкание в разъеме) не устранена. Значит, и этот ход не годится. Для поиска неисправности электропроводки может быть рекомендован метод выделения из общей схемы подозреваемых участков на основании проявляющихся последствий и причин, которые могли их вызвать. При этом первоочередной проверке предположений (вероятных причин неисправности) следует подвергать те, которые проверяются более простыми средствами.

Но вернемся к примеру с неудачной заменой предохранителей. Следует помнить, что замену сгоревшего предохранителя или повторное включение автоматической защиты можно производить только после устранения причины, вызвавшей короткое замыкание или перегрузку линии. Если включение в сеть прибора вызвало мгновенное отключение защиты, то почти наверняка неисправен этот прибор, кроме случая, если потребляемая им мощность, добавившись к имевшейся нагрузке линии, превысила защищаемый уровень. Если же защита сработала не-

ожиданно и без явной причины, придется отключить все приборы и только тогда включать защитные устройства. При их повторном срабатывании неисправность следует искать в электропроводке.

Обрывы проводов при скрытой проводке бывают очень редко, и обычно они возникают в виде изломов у многократно изгибаемых в одном месте одножильных проводов. Например, у плохо закрепленных розеток и выключателей, в месте выхода проводов из канала потолочного перекрытия у люстры из-за ее частого качания при протирке от пыли, от смены ламп. Концы проводов, выходящие из каналов строительных конструкций, имеют запас, который позволяет после излома на конце один-два раза провести повторную зачистку изоляции для укрепления провода в контактном зажиме. Если после излома провод не доходит до зажима, его нужно нарастить отрезком другого провода. Соединение медных жил проводят пайкой, алюминиевые жилы можно соединить трубкой, имеющей у концов винтовые зажимы. Трубка должна быть стальной с антикоррозийным покрытием. Места соединений изолируются хлорвиниловой трубкой или липкой лентой.

Провода, кабели, шнуры. Провод — одна или несколько голых или изолированных жил (проволок). Шнур отличается от провода гибкостью (жила обязательно многопроволочная); кроме того, жилы шнура соединены между собой скруткой или общей оплеткой. Кабель — несколько изолированных проводов в защитной герметичной оболочке.

В электропроводке в основном применяются алюминиевые жилы, которые дешевле медных, хотя последние допускают в 1,5 раза большую плотность тока, в 2—3 раза прочнее при растяжении, не «текут» в контактных зажимах и устойчивее к коррозии. Для проводки в сухих помещениях рекомендуются марки проводов, приведенные в табл. 1. Как уже говорилось, провода марок АППВ, АПВ, ППВ, АППВС удобно на открытой поверхности крепить скобками, алебастровым раствором, в желобах панелей заливать цементным раствором, покрывать слоем штукатурки; провода марок АППВ, ППВ можно прибивать гвоздями.

Большинство бытовых электроприборов (кроме утюгов и плиток) выпускается со шнурами в поливинилхлоридной изоляции с опрессованной (неразборной) вилкой. Для замены вышедших

Таблица 1

Типы проводов, используемых для электропроводки

Марка провода	Характеристика	Число жил	Варианты прокладки		
			открытая на поверхности стен	на изоляторах и роликах	скрытая в каналах и под штукатуркой
АППВ	Провод с алюминиевыми жилами, плоский, в поливинилхлоридной изоляции, с разделительным основанием	2—3	+		+
АППВС	Провод с алюминиевыми жилами в поливинилхлоридной изоляции без разделительного основания	2—3	+		+
ППВ	То же, что АППВ, но с медными жилами	2—3	+		+
АПВ	Провод с алюминиевой жилой в поливинилхлоридной изоляции	1	+		+
АПР	Провод с алюминиевой жилой, в резиновой изоляции и в оплетке, пропитанной противогнилостным составом	1		+	
ПРД	Провод с медной жилой гибкий в резиновой изоляции, в непропитанной хлопчатобумажной оплетке, скрученный	2		+	
АПН	Провод с алюминиевыми жилами в резиновой изоляции без оплетки	2—3	+		+

Таблица 2

Допустимые значения тока, А

Материал жилы	Сечение жилы, мм²										
	0,35	0,5	0,75	1	1,5	2	2,5	3	4	6	10
	Открытая электропроводка в жилых зданиях										
Медь	—	—	—	17	22	26	30	33	40	51	80
Алюминий	—	—	—	—	—	21	23	27	32	40	56
	Шнуры электрические										
Медь	7	10	14	17	22	26	31	—	—	—	—

Таблица 3

Удельная мощность светильника для обеспечения необходимой освещенности

Зона освещения	Лампы накаливания		Люминесцентные лампы	
	Средняя освещенность, лк	Удельная мощность светильника, Вт/м²	Средняя освещенность, лк	Удельная мощность светильника, Вт/м²
Комната отдыха	30	8	50	4
Обеденная зона	50	12	75	6
Кухня	75	20	100	10
Зона приготовления пищи, чтения	100	25	150	12

из строя шнуров можно применять шнуры марок ШВ-1 и ШВ-2 (без защитной оболочки) и ШВВП (с оболочкой). Для утюгов и плиток выпускаются шнуры в резиновой изоляции, например ШРС и ШТР. Для подвески легких светильников применяют специальный грузонесущий шнур марки ШПС.

Выбор сечения жилы провода определяется длительным значением максимального тока, нагревающего изоляцию, и механическими нагрузками на провод, в том числе в контактных зажимах оконечных устройств электропроводки. Рабочая температура проводов и шнуров в резиновой изоляции не должна превышать 65° С, в пластмассовой — 70° С. Следовательно, при комнатной температуре в 25° допустимый перегрев изоляции не должен быть больше 40—45°. Для этих условий допустимое значение тока в зависимости от сечения жилы для проводов и шнуров приведены в таблице 2.

При расположении нескольких проводов в общей трубе, в канале скрытой проводки условия охлаждения их ухудшаются, они также нагревают друг друга, поэтому допустимый ток для них должен быть уменьшен на 10—20%.

Сечение жилы S определяется через ее диаметр d по формуле $S = 0{,}78d$. Диаметр удобно замерять штангенциркулем (штангелем), дающим ошибку не более 0,1 мм. Чтобы узнать диаметр жилы при отсутствии штангеля, 10—20 витков очищенной от изоляции жилы следует намотать на толстый гвоздь, отвертку или другой стержень, плотно сжать витки провода и замерить обычной линейкой длину спирали. Разделив эту длину на число витков, получим искомый диаметр жилы. Для определения сечения многожильных гибких проводов и шнуров нужно замерить диаметр одной жилки, вычислить ее сечение, которое умножить на число жилок в проводе.

При относительно малых токах сечение жил определяется механической прочностью проводника, особенно в винтовых контактных зажимах. Исходя из этого сечение медной жилы не должно быть меньше 1 мм², алюминиевой — 2 мм². Для открытой стационарной внутренней проводки на роликах сечение алюминиевой жилы не должно быть меньше 2,5 мм².

По сечению проводов в своей квартире полезно проверить, согласуются ли они с максимальной фактической нагрузкой, а также током защитных предохранителей или автоматического выключателя.

Освещение, светильники. Рациональное освещение — это получение достаточной освещенности путем наиболее выгодного выбора мест размещения светильников, их числа и мощности ламп при эстетическом световом оформлении помещения.

Электрическое освещение подразделяется на общее, местное и комбинированное. При общем освещении требуется равномерно осветить все помещение. Для этого обычно наиболее мощные подвесные светильники подвешиваются в центре потолка. Светильники с направленным вниз световым потоком обычно используют для освещения главной зоны комнаты. Световой поток может быть направлен и вверх. Отражаясь от потолка, он создает мягкое освещение всей комнаты. Такое освещение часто применяют для комнаты отдыха, спальни.

В светильниках общего освещения может применяться одна мощная лампа (100—200 Вт) или несколько ламп с общей мощностью 200—300 Вт. Многоламповые светильники имеют, как правило, две группы ламп, каждая из которых выводится на свой выключатель. При этом нужно распределить лампы такого светильника между группами так, чтобы получить при двух группах три разных режима по суммарной мощности. Например, при пятирожковой люстре (5 ламп по 60 Вт) можно на время отдыха включить группу из двух ламп, во время еды — группу из трех ламп, при приеме гостей — все пять ламп (рис. 13).

В ванных комнатах, в прихожей используются одноламповые светильники. Отметим, что люминесцентные лампы значительно экономичнее ламп накаливания, а одна лампа накаливания дает больший световой поток, чем несколько ламп той же суммарной мощности. Например, эффективнее включить две лампы по 60 Вт, чем три по 40 Вт.

Определить общую мощность

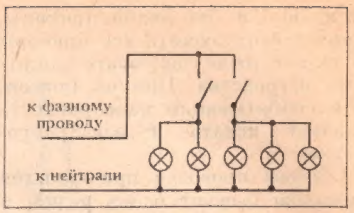


Рис. 13. Схема выключения ламп пятирожкового светильника

ламп при общем освещении можно, умножив площадь помещения на необходимую для требуемых условий удельную мощность светильников, приведенную в таблице 3.

Общее освещение всего помещения не рационально доводить до уровня освещенности, требуемого на небольшом участке для чтения, черчения, вышивания, приготовления пищи и т. п. В этом случае эффективнее местное освещение с одноламповым светильником, но расположенным вблизи рабочего места. Например, для чтения, письма, технического творчества достаточно лампы накаливания 60—75 Вт на расстоянии 50—60 см, для черчения — 100 Вт на том же расстоянии или 150 Вт на расстоянии 80—90 см.

Подготовка отверстий, гнезд, канавок в строительных конструкциях под электропроводку. Перед проведением подобных работ необходимо провести предварительную разметку. Красный и силикатный кирпич, шлакобетон, сухая штукатурка обрабатываются относительно легко. Отверстия в этих материалах сверлятся обычной электродрелью сверлами с твердосплавными режущими кромками или пробиваются шлямбуром. Бетон с наполнителем из гранитного щебня или гальки отличается высокой твердостью и сверлится специальной электрической машиной ударно-вращательного действия, режущий инструмент в которой способен дробить наполнитель и высверливать бетонную связку. Небольшое число отверстий можно получить чередованием сверле-

ния обычной электродрелью с пробивкой отверстий скарпелью. Твердые включения можно дробить и стальным закаленным дюбелем. Держать такой дюбель под ударами молотка удобно ручкой из проволоки.

При скрытой проводке на кирпичном, шлаковом, шлакобетонном основаниях розетки и выключатели устанавливают в специальных стальных коробках (см. рис. 2), имеющих два надрубленных отверстия для зацепления распорных лапок розетки или выключателя. Наружный диаметр коробки — 72 мм, глубина — 36 мм. Коробки нетрудно изготовить из кровельного железа, жести или подходящих по размерам консервных банок. Гнезда под эти коробки сначала высверливают по периметру сверлом 6—8 мм, а затем вырубают зубилом.

При работе с молотком и зубилом необходимо приобрести практические навыки по нанесению точных и сильных ударов, учитывая при этом, что глядеть при ударах нужно не на головку зубила, а на обрабатываемое место. Ударная часть зубила должна выступать из кисти руки на 20—25 мм. Удары наносятся по центру головки зубила, а направление удара должно совпадать с его осью. Твердые включения на пути зубила желательно не дробить, а вырубать (выбивать) из монолита основания.

Узкие канавки в стеновых панелях для утапливания проводов, например под местами пересечения с трубами, при перестановке выключателя или розетки удобно выполнять при помощи обычного пробойника.

При креплении скобок под открытую проводку дюбелями вполне достаточно отверстий глубиной 15—20 мм. А так как пластмассовые дюбеля обычно имеют большую длину, то после забивки в отверстие до упора их выступающая часть обрезается ножом или срубается стамеской. Роль пластмассовых дюбелей в сухих помещениях могут выполнять пропитанные олифой деревянные пробки. В центре забитой пробки сверлят отверстие диаметром 0,5—0,7 диаметра шурупа. Глубина отверстия — не более половины длины пробки. Дюбеля могут быть заменены и проволочными спиралями. Мягкая (отожженная) стальная или медная проволока диаметром 0,8—1,5 мм навивается на резьбу шурупа и вместе с ним вставляется в отверстие, заполненное жидким алебастровым раствором. После того как раствор слегка затвердеет, шуруп выворачивают, а поверхность стены защищают от выступающего раствора. Устанавливать скобки, подрозетники и другие элементы, закрепляемые на стенах шурупами, следует только после окончательного затвердевания раствора.

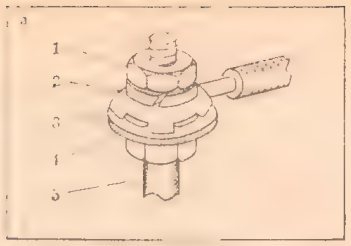
СОЕДИНЕНИЕ ПРОВОДОВ

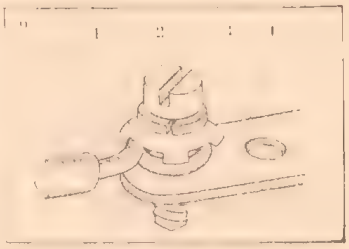
Основные требования к электрическому соединению: обеспечить надежный и долговечный контакт в электрической цепи с сопротивлением, не превышающим сопротивление эквивалентного участка целого проводника, а для соединений, работающих в условиях, не исключающих случайное растяжение, обеспечить также механическую прочность не менее прочности проводника. Неразборные соединения выполняются пайкой, сваркой, опрессовкой; разборные (без учета разъемных) — стягиванием при помощи болтов, винтовых зажимов, штыревых выводов.

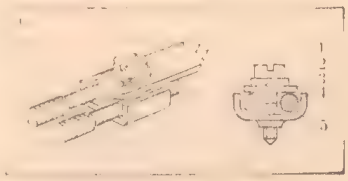
Наибольшие трудности при соединениях вызывают алюминиевые жилы, на поверхности которых всегда имеется плохо проводящая, твердая и тугоплавкая оксидная пленка. После зачистки поверхности алюминия она мгновенно образуется вновь. При пайке эта пленка препятствует сцеплению с припоем, при сварке образует в расплаве нежелательные включения. Температура ее плавления около 2000° С, то есть в три раза больше, чем алюминия. При креплении в винтовых зажимах алюминий проявляет другой свой недостаток — низкий предел текучести, в результате чего алюминий «вытекает» из-под зажима, ослабляя контакт.

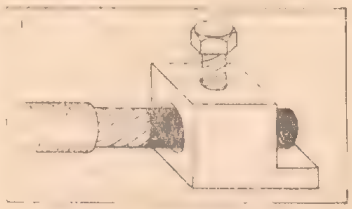
Места соединений и ответвлений проводов надежно изолируют, они, как правило, не должны при эксплуатации подвергаться растяжению и должны быть доступны для осмотра и ремонта. Как уже говорилось, соединяемые участки и ответвления проводов размещают в соответствующих коробках с закрывающейся крышкой. В соединительных и ответвительных коробках проводники могут стягиваться винтовым соединением, для чего в основании коробок запрессовываются либо гайки, либо винты.

Соединения контактными зажимами. Такие зажимы в силу простоты и удобства широко применяются для присоединения проводов к розеткам, выключателям, к токоведущим элементам электроприборов, для соединения и ответвления проводов в электропроводке. Контактные зажимы разделяются на винтовые и без-









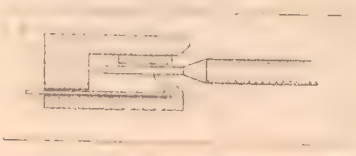
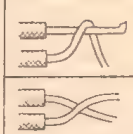
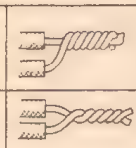
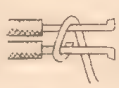
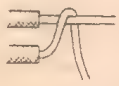
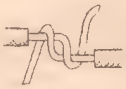
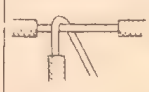
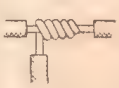
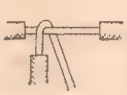


Рис. 14. Основные типы контактных соединений: а — соединение однопроволочной жилы со штыревым выводом [1 — гайка; 2 — пружинная шайба; 3 — шайба-звездочка; 4 — стальная шайба; 5 — штыревой вывод]; б — соединение однопроволочной жилы с плоским выводом [1 — шайба-звездочка, 2 — винт; 3 — пружинная шайба; 4 — плоский вывод]; в — контактный зажим для присоединения алюминиевых жил [1 — винт; 2 — пружинная шайба; 3 — шайба или основание контактного зажима; 4 — провод; 5 — скоба, ограничивающая растекание алюминиевой жилы]; г — соединение жилы с гнездовым выводом; д — безвинтовой контактный пружинящий зажим

Таблица 4

Основные виды соединений проводов под пайку

Расположение проводов	Вид скрутки					
	простая скрутка		бандажная скрутка		скрутка желобком	
Параллельная скрутка						
Последовательная скрутка						
Ответвление						

винтовые (пружинные). Основные виды контактных соединений приведены на рис. 14, *а, б, в, г, д*. Винтовые зажимы для однопроволочных алюминиевых и многопроволочных медных жил снабжаются фасонной шайбой или шайбой-звездочкой, препятствующей выдавливанию жилы из-под крепления, а алюминиевые жилы — и разрезной пружинной шайбой, обеспечивающей постоянное давление на жилу. Стальные детали, а также детали для соединения с алюминиевыми проводами должны иметь антикоррозийное гальваническое покрытие.

С конца провода, подготавливаемого для изгибания в кольцо, срезают изоляцию на длине, равной трем диаметрам винта плюс 2—3 мм. Чтобы отдельные проволочки многопроволочной жилы не расходились, их свивают в плотный жгутик. Жилы зачищают мелкой наждачной бумагой, смазанной вазелином. Подготовленный конец жилы круглогубцами (или пассатижами на круглой оправке) изгибают в кольцо с диаметром отверстия, соответствующим винту. Изгиб кольца на винтовом зажиме должен быть направлен по часовой стрелке. Зажимной винт или гайку затягивают до полного сжатия пружинной шайбы и дожимают еще примерно на половину оборота.

Большинство унифицированных установочных изделий рассчитано на винтовое соединение втычного типа, при котором прямой конец жилы вводится в зажим без формирования кольца. В светильниках с люминесцентными лампами соединения проводов с патронами ламп и стартеров выполнены в виде безвинтовых зажимов — пружинящих пластин из высококачественной бронзы. Попытка вытянуть провод из такого зажима может привести к поломке зажима. Для освобождения провода вставляют в зажим тонкую отвертку или стальную спицу, которая отожмет пружину и освободит провод.

В резьбовых патронах для ламп накаливания, патронах для люминесцентных ламп и стартеров, проходных и встроенных малогабаритных выключателях контактные зажимы рассчитаны на присоединение только медных проводов.

Соединение проводов пайкой. Подобное соединение обеспечивает долговечный контакт с отличной проводимостью. Кроме проводов, пайка применяется для соединений выводов электроэлементов в электробытовых приборах и особенно широко — в радиоэлектронной аппаратуре. Для соединений, подвергающихся механическим воздействиям или нагреву, пайка не применяется.

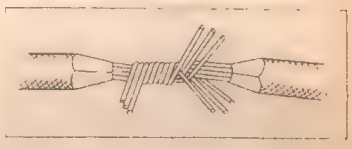


Рис. 15. Соединение многопроволочных жил

Для пайки и лужения жил обычно применяют оловянно-свинцовый припой ПОС-30 или ПОС-40. Цифры соответствуют содержанию олова в процентах (по массе). Температура плавления этих припоев 255° С и 234° С соответственно. В качестве флюса для пайки и лужения медных жил применяют канифоль, которую удобно использовать в виде 20%-ного спиртового раствора (по объему). Флюс наносится на жилы кисточкой.

Перед пайкой жилы зачищают мелкой наждачной бумагой до блеска, залуживают и закрепляют между собой. Основные виды соединений проводов под пайку показаны в таблице 4 и на рис. 15.

Вид соединения выбирается в зависимости от материала жилы, ее сечения и др. При пайке алюминиевых жил рациональна скрутка желобком, в котором под слоем расплавленного припоя

легче защищать жилы от оксидной пленки. Бандажная скрутка удобна для жил больших сечений, которые свить между собой трудно. В последнем случае удобно применить и совмещение бандажной скрутки с формированием желобка. Для бандажа берется медная проволока диаметром 0,6—1,5 мм, но не больше диаметра паяемых жил. Бандажная проволока залуживается, как и каждая подготовленная для пайки жила, в отдельности.

На пайку одной скрутки припоя потребуется больше, чем способно донести жало паяльника. Поэтому кончик палочки припоя подносят непосредственно к жалу паяльника, прогревающего скрутку, чтобы припой, расплавляясь, затекал в скрутку. Количества припоя будет достаточно, если он обволакивает скрутку так, что витки бандажа или скрутки просматриваются из-под слоя припоя.

После пайки остатки канифоли удаляют ватным тампоном, смоченным в ацетоне.

Оксидную пленку, препятствующую пайке алюминиевых жил, необходимо разрушать в процессе пайки. Предварительное залуживание облегчает пайку алюминиевых жил. Его проводят расплавленным припоем под слоем швейного масла или расплавленной канифоли с добавлением в расплав стальных опилок. Опилки под нажимом жала паяльника, «натирающего» жилу, разрушают пленку, обеспечивая хорошее залуживание. Предварительная зачистка алюминиевой жилы наждачной бумагой, обильно смазанной вазелином, также упрощает залуживание: вазелин, оставаясь на жиле, изолирует зачищенные места от кислорода воздуха. Пайку залуженной жилы ведут аналогично пайке медных проводов.

Соединение проводов сваркой. Наиболее простой способ сварки алюминиевых жил сечением до 10 мм² и медных — до 4 мм² — контактный разогрев их концов угольным электродом до образования расплавленного шарика. Нагрев происходит в точке соприкосновения электрода и жилы. Концы свариваемых жил и электрод подключают к вторичной обмотке трансформатора мощностью не менее 0,5 кВА и выходным напряжением 6—10 В. Для сварки можно применить лабораторный девятнамперный автотрансформатор (ЛАТР), сняв с него регулирующий напряжение ползунок и намотав поверх сетевой обмотки вторичную обмотку, которую нужно изолировать от сетевой несколькими слоями бумаги от крафт-пакетов и поверх нее несколькими слоями лакоткани или изоляционной ленты с хлопчатобумажной основой.

Трансформатор несложно намотать и самостоятельно. Для него потребуется Ш-образное трансформаторное железо с сечением магнитопровода S не менее 25 см². Число витков обмоток первичной W_1 и вторичной W_2 определяется:

$$W_1 = \frac{40U_1}{S};$$

$$W_2 = \frac{40U_2}{S}.$$

Например, для напряжения сети U_1=220 В и сечения магнитопровода S=30 см² первичная обмотка должна иметь 293 витка, а для выходного напряжения в 10 В вторичная обмотка — 13 витков. Первичная обмотка наматывается проводом диаметром 0,8—1 мм, вторичная может быть намотана в несколько проводов параллельно, например в три провода диаметром по 3 мм. Главное, чтобы общее сечение проводов вторичной обмотки было не меньше 15—20 мм².

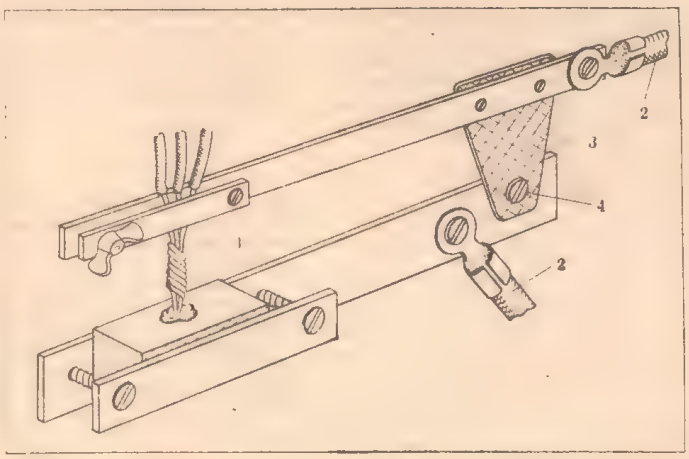
Для электрода годится угольная щетка от коллекторного электродвигателя или графитовый вкладыш от троллейбусной штанги. На рабочей плоскости электрода вырезается ножом небольшая лунка, в которую засыпается флюс и где формируется на свариваемых жилах расплавленный шарик. Вариант конструкции зажимов для электрода и свариваемых жил показан на рис. 16. Можно работать и раздельными зажимами, не связанными в одну конструкцию. Однако при этом потребуется помощник для выключения трансформатора.

С проводов, подлежащих сварке, осторожно срезают изоляцию на длине 40—50 мм, зачищают провода наждачной бумагой до блеска и скручивают под сварку (рис. 17). Для защиты расплава от кислорода воздуха электромонтажники применяют флюс «ВАМИ», состоящий из хлористого калия, хлористого натрия и криолита, взятых в соотношении 5 : 3 : 2 (по массе). Можно обойтись и обычной бурой (тетраборатом натрия), продающейся в аптеках.

Перед сваркой в лунку угольного электрода насыпают флюс и опускают скрутку проводов, прижимая их к электроду. Включают трансформатор. Под слоем расплавившегося флюса концы жил оплавляются и сливаются в шарик. Помните, что отводить жилы от электрода можно только после остывания (затвердевания) спая. За процессом сварки наблюдают через очки для газосварщика или синий светофильтр, закрепленный на очковой оправе.

Чтобы уменьшить потери напряжения, трансформатор размещают поближе к месту сварки. Сетевой выключатель выводят отдельным шнуром и держат в левой руке. Для этой цели подходит проходной выключатель, устанавливаемый в торшерах или настольных лампах в разрезе шнура. После сварки соединение очищают от флюса стальной щеткой, покрывают лаком и изолируют.

Хотя сварка проходит без брызг и капель расплавленного металла, для перестраховки ее следует выполнить в перчатках (лучше — кожаных) и в защитных очках-светофильтрах. На пол необходи-



Р и с. 16. Зажим для сварки жил проводов: 1 — угольный электрод; 2 — шина для подключения к сварочному трансформатору; 3 — изоляционная пластина; 4 — шарнирное соединение

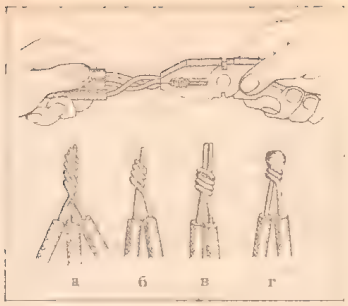


Рис. 17. Скрутка жил под сварку: а — алюминиевые жилы; б, в — алюминиевая и медная жилы; г — сварное соединение

но положить лист асбеста, оргалита или фанеры.

Полезно предварительно освоить технологию процесса на отрезках ненужных проводов, причем угольный электрод предварительно нужно обжечь (лучше всего на открытом воздухе).

ЭЛЕКТРОУСТАНОВОЧНЫЕ УСТРОЙСТВА

Электроустановочные устройства — группа электрических аппаратов, к которой относятся выключатели и переключатели, электрические двухполюсные соединители (розетки, вилки), зажимы (контактные колодки), патроны для ламп накаливания и люминесцентных ламп, для стартеров, предохранители автоматические и плавкие.

Электроустановочные устройства должны рассчитываться, как и вся электропроводка, на длительную эксплуатацию (на 20—30 лет). Однако из-за ненадежного крепления, повышенных нагрузок, производственных дефектов или неудачной конструкции некоторые устройства выходят из строя значительно раньше этого срока. Статистика говорит о том, что большинство неисправностей возникает либо в начальный период эксплуатации (при сдаче новых домов) от проявления скрытых дефектов, либо после очень продолжительной работы в результате износа.

Домашнему электрику не всегда обязательно заменять неисправное устройство на новое, чаще его можно восстановить, отрегулировать. Для этого, а также для выбора и приобретения новых установочных устройств нужно знать основные их типы, принципы и допустимые режимы работы, причины поломок.

Выключатели, розетки. При замене выключателя или приобретении нового следует обращать внимание на конструкцию механизма (клавишный, перекидной, поворотный, кнопочный, шнуровой), на конструкцию корпуса (для скрытой или открытой проводки, для установки на проводе, для встраивания в электроприборы), на число полюсов и коммутирующих цепей, на номинальный коммутируемый ток.

Наибольшее применение получили выключатели с кинематическими схемами, приведенными на рис. 18.

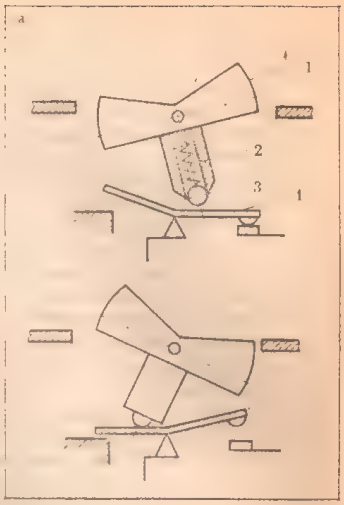
В качающемся механизме с пружиной сжатия (рис. 18, *а*) при нажатии на клавишу *1* шарик *3*, сжимая пружину *2*, проходит через ось качания коромысла *4*, после чего под действием пружины скользит по плечу коромысла, перекидывая его в противоположное положение.

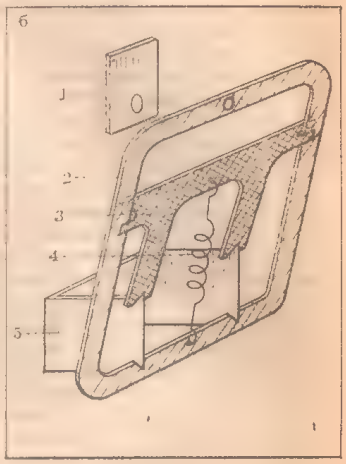
В качающемся механизме с пружиной растяжения (рис. 18, *б*) рамка *2*, механически закрепленная на клавише выключателя и прижимаемая к основанию *5* пружиной *4*, может качаться вокруг оси, вступая в контакт с пластиной *1* или размыкая этот контакт. Пружина *4* посредством детали *3* при переходе рамки *2* через вертикальную плоскость перекидывает рамку из положения «включено» в положение «выключено» или обратно, в зависимости от нажима на верхнюю или нижнюю часть клавиши. Механизм применяется в выключателях с плоским корпусом с одной, двумя или тремя крупными клавишами в одном блоке. Выключатели эстетичны, удобны для пользования, пригодны для скрытой и открытой проводки. Металлокерамический контакт, содержащий серебро, обеспечивает надежную работу выключателя, рассчитанного на ток до 4 А.

Принцип работы кулачкового механизма с плоской пружиной ясен из рис. 18, *в*.

В бытовых приборах применяются выключатели и переключатели тумблерного и кулачкового типов (рис. 19).

Механический износ контактов и выключателей происходит из-за их расклепывания, истирания,





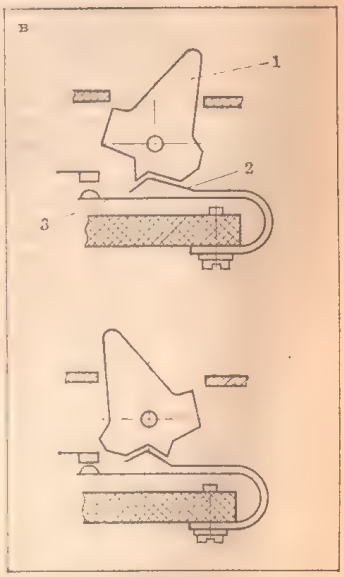


Рис. 18. Конструкция механизмов выключателей: а — качающийся механизм выключателя с пружиной сжатия (1 — клавиша; 2 — пружина; 3 — шарик; 4 — коромысло); б — качающийся механизм выключателя с пружиной растяжения (1 — контактная пластина; 2 — рамка; 3 — скоба; 4 — пружина; 5 — основание); в — кулачковый механизм выключателя с плоской пружиной (1 — ручка; 2 — пружина; 3 — контактная пластина)

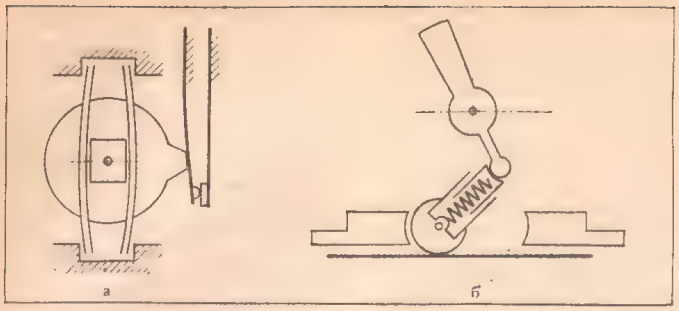


Рис. 19. Механизм выключателей (переключателей) кулачкового (а) и тумблерного (б) типа

оплавления вольтовой дугой, возникающей в момент разрыва контактов или вибрации контактной пластины после удара контакта о контакт. Наибольший износ возникает при медленном разведении контактов, когда вольтова дуга продолжается значительное время. Поэтому при выборе нового выключателя следует предпочесть конструкцию, обеспечивающую более быстрое разведение контактов на расстояние, не поддерживающее горения дуги.

Но самым опасным для выключателя является образование между контактами постоянного искрения из-за ненадежного прилегания контактов во включенном состоянии. Это может быть следствием недостаточного усилия перекидной пружины, окисления, загрязнения контактов. Неисправность обнаруживается по мерцанию лампы, в цепи которой стоит выключатель. Неисправность нужно немедленно устранить, иначе выключатель полностью выйдет из строя.

Кулачковый механизм, применяемый в блоках на 3 выключателя, устанавливаемых на наружной стене санузла типовых многоэтажных домов, является самой неудачной конструкцией, не обеспечивающей быстрого разрыва

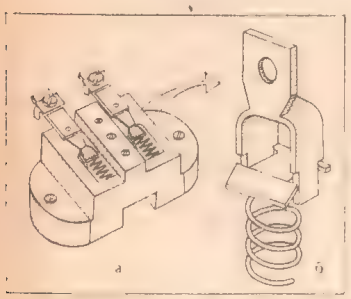


Рис. 20. Основание унифицированной розетки (а), контактный узел с прижимной пружиной (б)

цепи, стабильного и достаточного усилия на контакт. Такой блок при первой же неисправности полезно заменить целиком на блок с крупными клавишами и качающимся механизмом с пружиной растяжения.

Из всех типов розеток следует отдать предпочтение конструкции с прижимной пружиной (рис. 20), которая обладает наибольшей надежностью.

Непосредственно у плинтуса устанавливаются розетки с перемещающейся заслонкой, предохраняющей от попадания внутрь розетки посторонних предметов.

Конструкция выключателей и розеток для скрытой электропроводки предусматривает присоединение к ним проводов после закрепления выключателя или розетки в гнезде на стеновой панели — это предохранит провода от лишних изгибов.

При открытой электропроводке выключатели и розетки устанавливаются на деревянных подрозетниках и крепятся к ним двумя шурупами. Удобно пользоваться выключателем с вмонтированной в его корпус неоновой лампочкой, позволяющей находить выключатель в темноте. Вмонтировать неоновую лампочку можно практически в любой тип выключателя. К выводам лампочки подпаиваются отрезки изолированного провода, которые последовательно с гасящим сопротивлением (резистор R = 1—5 МОм) подсоединяются к выводам выключателя (рис. 21). Лампочку можно расположить непосредственно у крышки выключателя в любом свободном месте или под клавишей. Если крышка выключателя из непросвечивающего материала, в ней нужно просверлить отверстие диаметром 5—6 мм, в которое вклеить пробочку из оргстекла с полукруглой головкой (подобно заклепке). К этой пробочке внутри корпуса выключателя прижать баллончик неоновой лампочки.

Неприятно, когда на обоях около выключателя появляются пятна от рук. Этого можно избежать, если между крышкой выключателя и обоями проложить тонкую (1—1,5 мм) пластинку из оргстекла с отверстием под механизм выключателя. Размер пластинки приблизительно 130×180 мм.

Резьбовые патроны. Из всей группы установочных устройств резьбовые патроны работают в наиболее тяжелых тепловых режимах. Их нагрев может достигать 200° С и более, что приводит к ускоренному выходу из строя.

Для ламп накаливания с диаметром резьбы на цоколе 14 мм предназначен патрон типа Е14, на лампы с резьбой 27 мм рассчитана серия Е27, в которую входят прямой подвесной патрон, патрон с резьбовыми кольцами для крепления рассеивателя, потолочный патрон с фланцем и настенный патрон с наклонным фланцем. Корпуса патронов для работы в условиях повышенной температуры (для Е14 — более 110°, для Е27 — более 140° С) выполняются из керамики или жаростойкой пластмассы. Обычно такая температура создается при применении ламп с верхними значениями мощности внутри небольших закрытых плафонов.

Основной причиной повреждения патронов является плохой контакт либо зажимов провода, либо лампы с контактным лепестком патрона (часто возникающая в контактном соединении искра повреждает лепесток). Чтобы снять патрон с трубки светильника, нужно его разобрать на месте, отсоединить провода, ослабить стопорный винт внутри корпуса (в резьбе донышка) или отвернуть контргайку с резьбовой трубки. Без этих операций попытка отвернуть патрон приводит к порче резьбы на трубке или поломке патрона.

Предохранители. Предохранители с плавкими вставками состоят из пустотелого керамического корпуса с резьбой на цоколе и сменной трубчатой вставки, в которую впаяна тонкая проволочка. Автоматические предохранители (рис. 22) и автоматические выключатели содержат электромагнитный расцепитель, защищающий сеть от коротких замыканий, и биметаллический расцепитель — от длительных перегрузок по току. Автоматические

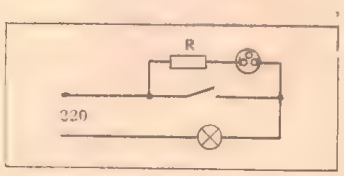


Рис. 21. Включение неоновой лампочки в цепь выключателя

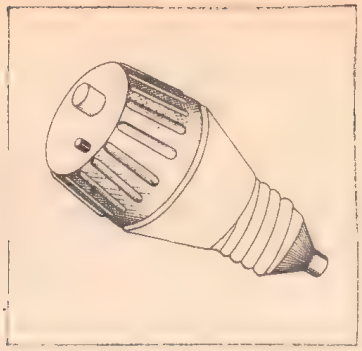


Рис. 22. Автоматический предохранитель

резьбовые предохранители применяются в старых домах для замены плавких предохранителей. В новых домах на групповых щитках устанавливают автоматические выключатели. Устройства защиты всех типов самостоятельно ремонтировать и регулировать запрещается. Они опломбированы на заводе. При сгорании плавкой вставки ее можно заменить только на вставку заводского производства. Применение «жучков на пробках» — гарантия пожара.

БЫТОВЫЕ ЭЛЕКТРОПРИБОРЫ

Приобретая новый электроприбор, прежде всего следует оценить его с позиций надежности, экономичности, возможностей конструкции, чтобы выбрать ту модель, которая с наибольшей пользой, длительное время морально не старея, будет удовлетворять вашим требованиям.

Но как бы тщательно вы не выбрали себе электрического помощника, рано или поздно он выйдет из строя. Не спешите, однако, выбрасывать неисправный электроприбор. Во-первых, не всегда в магазине найдется ему замена, а во-вторых, поломка может оказаться не очень сложной и вам удастся исправить ее своими руками. Прежде всего следует определить причину поломки.

Дефектный элемент в неисправном приборе может быть выявлен по внешним проявлениям прибора (например, перегрев обмотки двигателя в вентиляторе, недостаточный нагрев конфорки электроплиты), путем осмотра (ослабление контактного зажима, износ коллектора двигателя в пылесосе и т. п.) и, наконец, электрическими измерениями (пробой изоляции между токонесущим элементом и корпусом прибора, обрыв в шнуре питания и др.). В большинстве случаев целесообразно совмещать эти методы поиска, начиная с выяснения возможных причин неисправности и внешнего осмотра.

Не все возникшие дефекты немедленно «сигнализируют» о себе внешним проявлением. Такие дефекты (износ коллекторных щеток, трещина в резиновой трубке внутри корпуса стиральной машины, засорение смазки подшипников и т. п.), если их не обнаружить вовремя, со временем обязательно приведут к поломке, которая не всегда может быть устранена даже в условиях ремонтной мастерской. Выявить подобные дефекты можно при профилактическом осмотре прибора. Поэтому при любом самом простом ремонте, требующем вскрытия корпуса прибора, всегда будет оправдан осмотр всех его элементов и проверка контактных соединений. Профилактика — реальное продление жизни прибора. Этому способствует также «щадящий» режим эксплуатации (уменьшение нагрузки, сокращение времени непрерывной работы, в отдельных случаях — снижение питающего напряжения и т. п.).

Электрические плитки. Номинальная мощность выпускаемых промышленностью одноконфорочных электроплиток — 800, 1000, 1200 и 1500 Вт, двухконфорочных — 1600, 1800, 2000 и 2200 Вт. По конструкции различают три типа конфорок: с корпусом, штампованным из листовой стали, с литым чугунным корпусом, с трубчатыми электронагревателями (ТЭНами).

Тип конфорки, устройство регулирования мощности — основные элементы, определяющие эксплуатационные характеристики электроплиток. Время разогрева конфорок с ТЭНами 3—4 мин, их КПД — 70%, температура нагрева поверхности — 650—700° С, средний ресурс — 5 тыс. ч. Соответствующие характеристики штампованных конфорок: 15 мин; 55%; 450—500° С, 2—3 тыс. ч. Характеристики чугунных конфорок

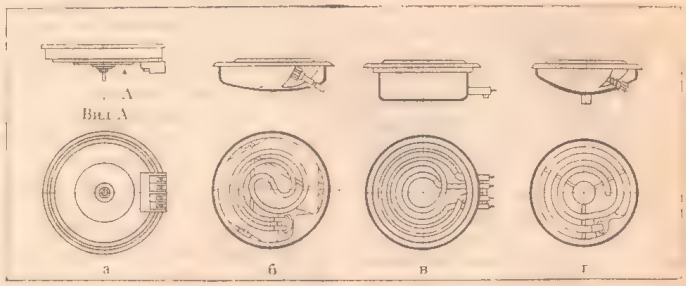


Рис. 23. Конфорки электроплиток: а — чугунная; б — с двухконцовым ТЭНом; в — с двумя двухконцовыми ТЭНами; г — с одноконцовым ТЭНом

занимают промежуточные значения. Наиболее совершенными являются плитки с ТЭНами. Нагревающаяся поверхность ТЭНа — трубка из тонкого металла, благодаря чему она нагревается очень быстро, а передача теплоты происходит в основном в результате излучения. Кроме того, ТЭНы (в отличие от чугунных конфорок) не трескаются при попадании воды на их раскаленную поверхность. ТЭНы в электроплитках применяются двухконпновые односпиральные с диаметром трубок 7,4—10 мм и одноконпновые двухспиральные с диаметром 16 мм. Конструкция наиболее

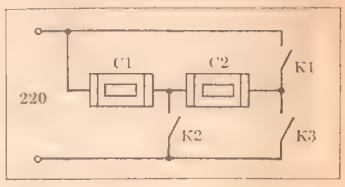


Рис. 24. Схема переключения спиралей конфорки: С1 и С2 — спирали; К1, К2, К3 — контакты переключателя

распространенных конфорок приведена на рис. 23.

Для обеспечения рационального нагрева в плитки встраиваются регуляторы мощности. Схема переключения спиралей двухспиральной конфорки четырехпозиционным кулачковым переключателем приведена на рис. 24. В электроплитках с ТЭНами обычно применяют бесступенчатую регулировку мощности. Мощность регулируется в пределах 15—100% номинального значения.

Если при включении в розетку (исправную) плитка не нагревается, причиной может быть неисправность любого элемента в ее электрической схеме — сетевого шнура, спирали конфорки, контактов регулятора или переключателя мощности. Принцип поиска неисправности в электроплитке рассмотрим более основательно, с тем чтобы использовать его как пример при ремонте других приборов, имеющих переключатели режимов. В качестве примера выберем электроплитку с двухспиральной конфоркой и четырехпозиционным переключателем мощности, а поиск начнем с рассмотрения влияния возможных неисправностей на внешние проявления элементов плитки.

Горящая индикаторная лампочка снимает подозрение на обрыв в шнуре питания. Если же она не горит, то вероятнее всего обрыв в шнуре, обычно у вилки или у выхода из корпуса прибора, то есть в местах, наиболее часто изгибаемых. Если лампочка горит (шнур исправен), придется проверить другие элементы схемы. В случае отсутствия схемы ее легко составить, проследив цепи по монтажу в корпусе электроплитки. Очередность включения контактов определяется путем наблюдения их положения на каждой позиции переключателя (данные наблюдений приведены в табл. 5).

На основании общей схемы и таблицы включения контактов оцениваем влияние каждого элемента на каждом положении переключателя на режим работы конфорки. Конфорка нагреваться не будет: на позиции переключателя I при обрыве спиралей С1 и С2 или нарушении контакта К3 переключателя; на позиции II при обрыве спирали С1 или нарушении контакта К2. На позиции III при обрыве спиралей С1 или С2 или нарушении контакта К1 конфорка будет нагреваться с мощностью, равной половине максимальной. Влияние каждого неисправного элемента на режим нагрева конфорки сведем в табл. 6, что позволит нам решать обратную задачу — определить неисправный элемент по режиму нагрева конфорки на разных позициях переключателя.

На каждой позиции переключателя от каждого неисправного элемента будет проявляться специфичная только для этой неисправности совокупность режимов нагрева конфорки. Например, если конфорка нагревается только на позиции переключателя I (см. колонку 5 табл. 6), причиной неисправности является контакт К2. Только он полностью разрывает цепь питания конфорки как на позиции переключателя II, так и на позиции III. Другой пример: конфорка нагревается только на позиции переключателя III и только на половинную мощность (см. колонку 2 табл. 6). Причина: обрыв в цепи спирали С1 (только элемент С1 разрывает полностью цепь на позициях I и II, а режим половинной мощности на позиции III дополнительно подтверждает выявленную причину).

Итак, мы научились без каких-либо специальных приборов выявлять неисправные элементы в зависимости от их влияний на разных позициях переключателя.

Если домашний мастер озадачен лишь восстановлением неисправного прибора без желания использовать каждый случай для накопления опыта, неисправность он может найти более простым путем, пройдя омметром или индикатором — пробником — по всей цепи электроплитки на всех позициях переключателя, начиная от штепсельной вилки. Элемент, имеющий обрыв, и будет неисправным. Плохой контакт переключателя можно обнаружить и без прибора — по нагару на нем или слабому усилию контактной пружины. Контакты зачищают мелкой наждачной бумагой, заводя узкую полоску ее между контактами и перемещая ее взад-вперед, одновременно сжимая контактные пластины между собой. Зачистив один контакт, наждачную бумагу поворачивают абразивной стороной к другому контакту.

Ослабевшие пружины контактов переключателя подгибают, следя при этом, чтобы в отключенном состоянии зазор между контактами был не менее 2—3 мм. Перегоревшую конфорку заменяют на новую. При этом чугунную или штампованную конфорку желательно заменить на конфорку с ТЭНами.

Для поиска неисправного элемента и устранения неисправностей можно воспользоваться и готовыми рекомендациями, типичными для многих случаев, приведенными в табл. 7.

Электроплиты. Это самые энергоемкие бытовые электроприборы. Отметим, что общая мощность всех реально имеющихся в квартире и одновременно включенных приборов обычно составляет не более 20—25% мощности электроплиты.

Электроплиты подразделяются на напольные и настольные. Основные узлы электроплиты: конфорочная панель, жарочный шкаф и панель управления.

Таблица 5

Включение контактов переключателя в зависимости от его положения

Контакты	Позиции переключателя			
	0	I	II	III
К1				+
К2			+	+
К3		+		
Потребляемая мощность, Вт	0	200	400	800

Таблица 6

Определение неисправного элемента электроплитки по режимам нагрева конфорки

Позиция переключателя	Возможные режимы нагрева конфорки					
	1	2	3	4	5	6
I	P/4	0	0	P/4	P/4	0
II	P/2	0	P/2	P/2	0	P/2
III	P	P/2	P/2	P/2	0	P
Неисправный элемент	нет	С1	С2	К1	К2	К3

Обозначения в таблице: Р — режим максимальной мощности конфорки; линией обозначен режим конфорки по паспорту.

Таблица 7

Характерные неисправности в электроплитках и рекомендации по их устранению

Основные проявления неисправностей	Наиболее вероятные причины неисправности	Последовательность поиска неисправности и способ ее устранения
Электроплитка со ступенчатым переключателем мощности		
Конфорка не нагревается на всех рабочих позициях переключателя мощности	Нарушены контакты шнура в штепсельной вилке	Разобрать вилку (при разборной вилке) и закрепить контакты. При литой вилке срезать ее и поставить разборную вилку
	Излом шнура у выхода из вилки или из корпуса плитки	Подключить омметр или индикатор-пробник к штеккерам вилки. Изгибая шнур в подозрительных местах, по показанию прибора найти место излома жилы. Отрезать дефектный конец и вновь завести шнур в контактный зажим внутри корпуса или в вилку.
	Ослабление контактного зажима шнура внутри корпуса плитки или вывода спирали конфорки у клеммы переключателя	Снять дно плитки, закрепить контактные зажимы
Конфорка не нагревается на отдельных позициях переключателя мощности	Неисправен переключатель, ослабло крепление проводов в его зажимах	Снять дно плитки, закрепить зажимы переключателя, зачистить его контакты
		Подогнуть пружинящие пластины переключателя или заменить переключатель
	Перегорела спираль конфорки	Проверить омметром или индикатором-пробником цепь спиралей. При обрыве — сменить конфорку
Электроплитка с бесступенчатым регулятором мощности		
Конфорка не нагревается (световой индикатор не горит)		Причины неисправности, а также способы их устранения те же, что и для электроплитки со ступенчатым переключателем мощности
Конфорка не нагревается (световой индикатор горит)	Нарушена цепь регулятор мощности — выводы спирали конфорки	Закрепить винты соответствующих контактных зажимов
	Перегорела спираль ТЭНа	Проверить омметром или индикатором-пробником цепь ТЭНа. При обрыве цепи сменить ТЭН.
Световой индикатор не горит (конфорка нагревается)	Неисправность в цепи лампочки светового индикатора	Проверить контакты цепи лампочки, сменить лампочку
Конфорка перегревается, мощность не регулируется	Неисправен регулятор мощности	Сменить регулятор мощности

Среди отечественных напольных плит более совершенной моделью является плита «Электра 1001». В плите применены трехспиральные конфорки мощностью 1; 1,5; 1,5 и 2 кВт, ТЭНы жарочного шкафа — мощностью 0,8 и 1 кВт, ТЭН гриля — 1,5 кВт.

Общая электрическая схема плиты включает четыре независимые и одинаковые схемы управления конфорками, схему регулирования мощности ТЭНов жарочного шкафа, схему включения мотора с редуктором (для вращения шомпола гриля) и лампы освещения жарочного шкафа. Нагрев конфорок регулируется семипозиционными переключателями, режим гриля — бесступенчатым регулятором мощности.

Схема включения спиралей ТЭНа приведена на рис. 25. Включение контактов переключателя и мощность, потребляемая конфоркой типа ЭК4-145-1,0 мощностью 1 кВт, показаны на табл. 8.

Таблица 8

Включение контактов переключателя в зависимости от его положения

Контакты	Позиции переключателя						
	0	I	II	III	IV	V	VI
К1		+		+			+
К2			+		+	+	+
К3		+			+	+	+
К4			+	+		+	+
Потребляемая мощность, Вт							
	0	103	225	325	450	675	1000

Примечание. Крестиками обозначены замкнутые контакты.

Возможные неисправности конфорок и переключателей их режимов аналогичны неисправностям электроплиток. Для замены или ремонта конструкция плиты «Электра-1001» обеспечивает простой доступ к любому элементу электрической схемы.

Перед тем как вскрыть плиту, необходимо отключить кабель ее питания от сети.

Рабочий стол электроплиты лежит на раме и прикреплен к ней в четырех точках по углам. В левом и правом передних углах стол крепится винтами-саморезами, а у задней стенки рамы имеет шарниры. Вывернув винты-саморезы, рабочий стол можно поднять подобно крышке рояля и подпереть его специальным стальным прутком, нижний конец которого шарнирно закреплен внутри корпуса плиты у правой стенки.

Перед снятием конфорки нужно отсоединить от нее провода с пружинящими наконечниками и запомнить порядок их расположения на выводах конфорки. Для этого концы проводов имеют цветные метки, единые для всех конфорок. Элементы крепления конфорки приведены на рис. 26. Чтобы освободить конфорку, нужно отвернуть гайку заземляющего провода и гайку, прижимающую скобу. Учтем, что ржавую гайку легче отвернуть, если в ее резьбу ввести каплю машинного масла или керосина.

Установка новой конфорки проводится в обратной последовательности.

Для снятия переключателя режимов нужно отсоединить идущие к нему провода и провода, идущие к розетке и переключателю, затем вывернуть шесть винтов-саморезов, крепящих панель управления, и снять ее.

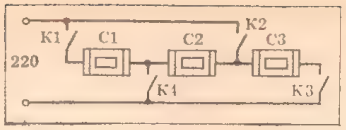
Под панелью управления находится вторая панель, на которой закреплены все переключатели. Вывернув с передней стороны этой фальшпанели два винта, можно снять переключатель.

После ремонта или замены переключателя установку снятых деталей провести в обратном порядке.

ТЭНы, нагревающие жарочный шкаф, закреплены под его сводом и под днищем. Шкаф с ТЭНами теплоизолируется стекловатой или минеральной ватой, которую брать голыми руками не следует: обломки ее волокон легко вживаются в кожу и вызывают зуд. Верхний ТЭН жарочного шкафа закреплен специальной скобой под крышкой на задней стенке электроплиты. Для доступа к ТЭНу следует вывернуть два винта-самореза в верхней части этой крышки, приподнять ее верх для выхода ее нижней кромки из пазов в задней стенке электроплиты. Отсоединить провода от ТЭНов, загнуть пассатижами ушки скобы крепления и вытащить ТЭН вместе со скобой из жарочного шкафа.

Нижний ТЭН размещен под стальным днищем жарочного шкафа. Для доступа к ТЭНу нужно вывернуть два винта-самореза, крепящих это днище со стороны дверцы жарочного шкафа, приподнять днище и вытянуть его на себя. Узел крепления и контакты выводов нижнего ТЭНа аналогичны верхнему и расположены также под задней крышкой плиты.

Электрические утюги. При приобретении утюга полезно знать его характеристики, которые закодированы в буквенном обозначении: УТ — утюг с терморегулятором; УТП — с терморегулятором, пароувлажнителем; УТПР — с терморегулятором, пароувлажнителем и разбрызгивателем; УТУ — с терморегулятором утяжеленный.

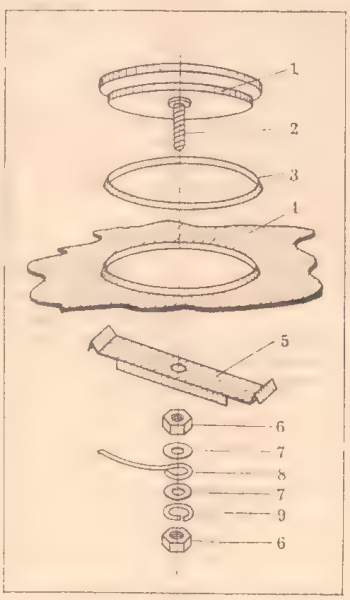


Р и с. 25. Схема переключения спиралей ТЭНа семипозиционным переключателем к трехспиральной конфорке типа ЭКЧ — 145—1,0: К1 — К4 — контакты переключателя; С1 — С3 — спирали ТЭНа.

Цифры, следующие за буквами, соответствуют мощности (400 или 1000 Вт), далее идет обозначение массы (от 0,8 до 2,5 кг). Например, УТП1000-1,8: утюг с терморегулятором и пароувлажнителем мощностью 1 кВт, массой 1,8 кг.

Максимальное время разогрева подошвы утюга до установленной температуры от 2,5 мин (для утюга УТ1000-1,2) до 7,5 мин (для УТУ1000-2,5).

Основные элементы утюга — алюминиевая или чугунная подошва с запрессованным трубчатым электронагревателем (ТЭНом), корпус и автоматический терморегулятор.



Р и с. 26. Элементы крепления чугунной конфорки на рабочем столе электроплиты: 1 — конфорка; 2 — шпилька М6×40; 3 — кольцо манжета; 4 — рабочий стол; 5 — скоба; 6 — гайка; 7 — шайба; 8 — заземляющий провод; 9 — пружинная шайба

Ось ручки управления терморегулятора выведена из корпуса утюга, ручка управления снабжена шкалой режимов.

Для контроля за состоянием ТЭНа в ручку утюга вмонтирована сигнальная лампа. При нагреве утюга до установленной температуры ТЭН автоматически выключается и сигнальная лампа гаснет.

Сигнальная лампа напряжением 3,5 В (ток 0,26 А) питается за счет падения напряжения на отрезке нихромовой спирали, включенной последовательно с ТЭНом. Эта спираль изолирована фарфоровыми трубками-бусинками.

Выводы ТЭНа, спирали, патрончика сигнальной лампы и шнура питания заведены на трехконтактную колодку внутри задней части ручки утюга. Колодка закрыта пластмассовой крышкой.

Терморегулятор утюга работает на принципе быстродействующего выключателя, управляемого биметаллической пластиной (рис. 27). Биметаллическая пластина *1*, нагреваясь от подошвы утюга, изгибается и медленно отжимает левый по рисунку конец контактной пластины *2*. Как только плоскость пластины *2* переместится выше левой точки упора плоской пружины *3*, последняя мгновенно отожмет пластинку *2* вверх и контакты терморегулятора разорвутся. Остывая, биметаллическая пластина будет медленно изгибаться вниз, и все элементы терморегулятора придут в исходное положение. При этом процесс включения будет также мгновенным.

Ручка терморегулятора, перемещая левую точку упора пружины *3* относительно плоскости пластины *2*, регулирует температуру срабатывания всего механизма.

В утюгах с пароувлажнителем вмонтирован плоский бачок для воды с каплеобразующим клапаном, а в подошве — парообразующий отсек или лабиринтные каналы.

Для снижения температуры корпуса утюга в его конструкции предусмотрено касание корпуса с подошвой не по всему периметру, а лишь в нескольких точках. Через щели в корпус попадают волокна ткани, засоряющие контакты терморегулятора и создающие запах гари. Поэтому рекомендуется раз в 1—2 года очищать утюг.

Для разборки утюга следует освободить контактную колодку от подведенных к ней проводов

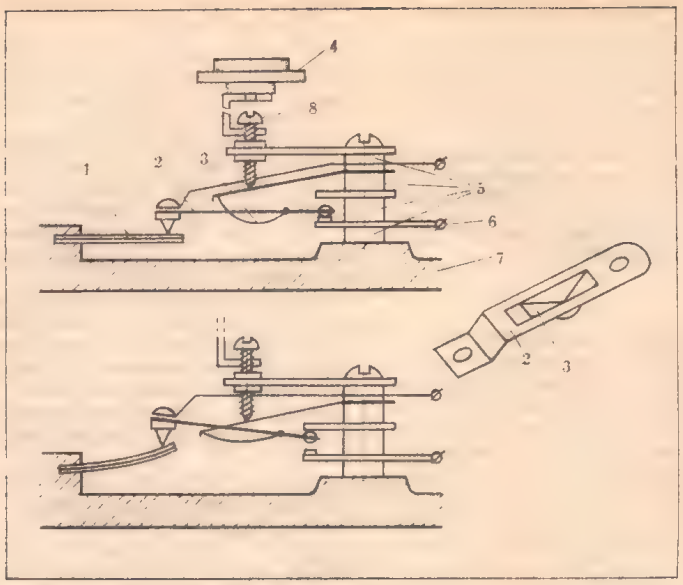


Рис. 27. Терморегулятор утюга: 1 — биметаллическая пластина; 2 — подвижная контактная пластина; 3 — пружина подвижного контакта; 4 — ручка терморегулятора; 5 — изолирующие шайбы; 6 — пластина неподвижного контакта; 7 — подошва утюга; 8 — регулировочный винт

и отвернуть два винта, крепящих подошву к корпусу утюга. Эти винты находятся под ручкой терморегулятора. Ручка терморегулятора прижата к корпусу утюга двумя защелкивающими пружинами. Чтобы снять ручку, достаточно просто оттянуть ее от корпуса.

В утюгах типа УТ корпус к подошве крепится не винтами, а двумя гайками с резьбой М4, навинченными на шпильки. Гайки утоплены в корпусе, и отвернуть их можно только торцевым ключом.

При любой разборке утюга нужно проверить и подтянуть все винты внутри корпуса, зачистить контакты терморегулятора путем протягивания между ними узкой полоски мелкозернистой шкурки.

Сетевой шнур в результате постоянных изгибов часто ломается в месте ввода в ручку утюга. Такой шнур не нужно заменять, его следует отрезать в месте излома и вновь заделать в контактную колодку.

Причиной недостаточного нагрева или перегрева подошвы утюга может быть сбитая настройка терморегулятора. Нарушенную настройку терморегулятора в утюге типа УТ можно восстановить следующим методом. Предварительно поверните ручку терморегулятора против часовой стрелки до упора, установив ее на минимальную температуру. Разберите утюг, отделив подошву с терморегулятором от корпуса утюга. Указательным пальцем левой руки поднимайте и опускайте конец подвижной контактной пластины в месте касания с биметаллической пластиной. При этом будут слышны и даже чувствоваться пальцем щелчки включаемых и выключаемых контактов. Продолжая щелкать контактами, отверткой (в правой руке) вращайте регулировочный винт по часовой стрелке до прекращения щелчков. Следите, чтобы скоба, с которой снята ручка терморегулятора, не вращалась вместе с регулировочным винтом, а оставалась в положении упора (против часовой стрелки). Затем поверните регулировочный винт на пол-оборота обратно (против часовой стрелки). Щелчки должны появиться вновь. Это положение и будет соответствовать правильной настройке на минимальную температуру терморегулятора.

Тот же метод настройки применим и к другим типам утюгов. Разница будет лишь в конструкции механизма передачи вращения от ручки терморегулятора к его контактным пластинам.

Утюг с перегоревшим ТЭНом ремонту не поддается, так как ТЭН запрессован в подошву утюга. От такого утюга полезно снять для запчастей шнур, терморегулятор и лампочку.

Ростеры. Подобные приборы инфракрасного излучения широко используются для приготовления сандвичей, гренок, небольших порций шашлыков и других блюд. В корпусе прибора смонтированы нагревательные элементы (открытые спирали или ТЭНы), переключатель режимов, устройство выдержки времени и сетка для размещения обрабатываемых продуктов.

Расположение ТЭНов в наиболее распространенном ростере Р-2 и его электрическая схема приведены на рис. 28. Режим работы ростера рассмотрен в табл. 9.

Самой неприятной неисправностью в ростере может быть перегорание ТЭНа, замену которому можно найти лишь в специализированной мастерской, и то, если повезет.

В этой ситуации придется перераспределить тепловую нагрузку между исправными ТЭНами, сохранив работу ростера на всех позициях переключателя, или в крайнем случае пожертвовать

Таблица 9

Режим работы ростера типа Р-2

Позиции переключателя	Замкнутые выводы переключателя				Нагревающиеся ТЭНы	Потребляемая мощность, Вт
	1—4	2—4	2—6	3—6		
0					—	0
I	+			+	C1, C2, C3, C4	800
II				+	C1, C2	400
III			+		C1, C4, C5, C6	200
IV		+		+	C1, C4, C5, C6	800

Примечание. Крестиками обозначены замкнутые контакты.

одним из режимов, имеющих наименьшую полезность. Решив вопрос с выбором режимов, следует продумать необходимые изменения в схеме переключения ТЭНов. Например, решено обойтись без режима длительного сохранения тепла (позиция III переключателя). Демонтируем ТЭН С5 (нижнего ряда) и ставим его на место перегоревшего ТЭНа. Точки А и Б соединяем перемычкой. Это изменение сохранит работу ростера на всех позициях, кроме третьей. При этом на позиции IV роль отсутствующего ТЭНа С5 будет выполнять ТЭН С2.

Можно также демонтировать ТЭН С2 и поставить его на место перегоревшего. Точки А и Б соединяем перемычкой. Ростер сохранит работу на всех режимах с той лишь разницей, что на позиции 1 вместо изъятого ТЭНа С2 будет работать ТЭН С5.

Возможны и другие варианты изменений в схеме, которые вы можете продумать самостоятельно.

Выводы ТЭНов соединены с проводами точечной сваркой. При перестановке ТЭНов провода следует откусывать не у самых выводов, а на расстоянии 40—50 мм от них, чтобы пайка проводников проводилась на удалении от концов ТЭНов и не расплавилась от их нагрева.

Соединения ТЭНов с противоположной от переключателя стороны выполнены ленточной шинкой. Ее нужно перерезать на расстоянии 15—20 мм от вывода ТЭНа. В шинке просверлить отверстие под винт М3, при помощи которого можно надежно соединить шинку с проводом.

Электрокофемолки. Электрическая кофемолка ударного действия (модели ИП-30, «Микма», «Заря» и др.) разбивает кофейные зерна вращающимся с большой скоростью двухлопастным ножом. В корпусе кофемолки размещены электродвигатель с помехоподавляющим устройством и блокирующее устройство, отключающее двигатель при открытой крышке. Для уменьшения шума двигатель закреплен в резиновых амортизаторах. Необходимая частота вращения достигается режимом кратковременной перегрузки двигателя (30—50 с). Потребляемая двигателем мощность составляет 125—150 Вт.

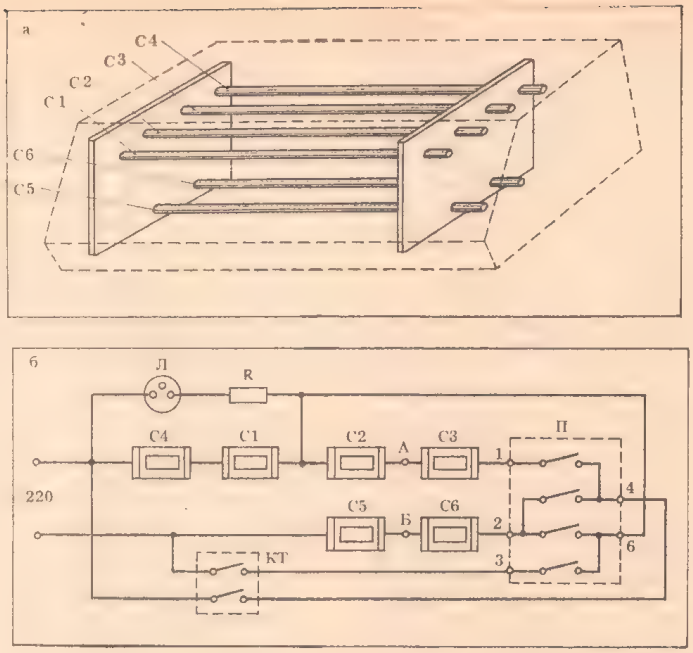


Рис. 28. Расположение ТЭНов в ростере Р-2 (а) и его электрическая схема (б): С1 — С6 — спирали ТЭНов; П — переключатель режимов; Р — ограничительный резистор; КТ — контакты таймера

Таблица 10

Основные характеристики пылесосов

Унифицированный типоразмер пылесоса	ПР-70	ПР-100	ПР-280	ПН-400	ПН-600	ПН-800
Номинальная мощность, Вт	70	100	280	400	600	800
Масса, кг (не более)	1	1,6	2,7	3,5 и 4,9	7,2	10
Разрежение, кПа (не менее)	1,6	3,5	8	11	13	14
Вместимость пылесборника, г (не менее)	не нормируется	70	125	275	400	500

Примечание. Вместимость пылесборника определяется количеством пыли, при котором расход воздуха уменьшается на 60% от первоначального значения.

Сравните: мощность настольного вентилятора 22—45 Вт. Увеличение времени помола или несколько последовательных помолов при такой перегрузке приводят к сгоранию изоляции обмотки двигателя. Не редки случаи отключения двигателя из-за ослабления контактов в блокирующем устройстве или кнопке включения.

Для разборки кофемолки (на примере вышеуказанных моделей) необходимо с оси якоря двигателя отвинтить двухлопастный нож, что можно сделать, придерживая якорь от свободного вращения. Для этой цели в нижнем конце оси якоря прорезан шлиц под отвертку, а в центре дна корпуса кофемолки — отверстие для доступа отвертки к этому шлицу. Вращать двухлопастный нож нужно в ту сторону, в которую он вращается при включенном состоянии! Остерегайтесь сорвать шлиц под отвертку в оси якоря: без его помощи кофемолку не разобрать. Под снятым ножом в центре чашки для зерен откроется шестигранная пластмассовая головка сальника, препятствующего попаданию молотого кофе внутрь кофемолки. Поворот этой головки против часовой стрелки на $^1/_4$ оборота торцовым ключом (или осторожно, чтобы не раздавить головку, — пассатижами) освободит чашку. Под чашкой прессшпановая прокладка. Сняв ее, получим доступ к креплению двигателя. Надавив на скобу, прижимающую двигатель через резиновые амортизаторы к дну корпуса кофемолки, слегка повернув эту скобу в любую сторону (против или по часовой стрелке), освободим двигатель и извлечем его из корпуса кофемолки вместе с блокирующим устройством.

Сгоревшую статорную обмотку двигателя, выполненную на каркасе, можно перемотать. Неисправность блокирующего устройства и совмещенной с ним кнопки включения обычно устраняется простым подгибанием контактных пластин.

Пылесосы. В зависимости от назначения пылесосы изготавливаются двух типов: НП — напольные и ПР — ручные (штанговые, автомобильные и пылесосы-щетки).

Основные параметры пылесосов приведены в табл. 10.

Все модели пылесосов имеют ремонтопригодную конструкцию, удобный доступ к местам технического обслуживания и ремонта.

В корпусе пылесоса закреплен воздуховсасывающий агрегат — высокооборотный электродвигатель с центробежным вентилятором.

Типичные неисправности пылесоса — обрыв в шнуре, нарушение надежного контакта щеток с коллектором электродвигателя, неисправность выключателя, заклинивание дисков центробежного вентилятора.

Чтобы пылесос долго и надежно работал, нужно своевременно очищать пылесборник и фильтры. При заполненном пылесборнике резко падает разрежение, что приводит к непроизводительному увеличению времени уборки, расходу электроэнергии и ускоренному износу пылесоса.

Пылесос требует постоянного к себе внимания. Необходимо не реже чем раз в два года менять смазку подшипников двигателя пылесоса, ежегодно проверять состояние графитовых щеток.

Для смены смазки необходимо воздуховсасывающий агрегат вынуть из корпуса пылесоса, снять кожух с вентилятора, отвернуть гайку на оси двигателя (гайка может иметь левую резьбу), снять с оси набор чередующихся алюминиевых дисков вентилятора (с лопастями и без лопастей), снять втулки, отделяющие диски один от другого. Нужно запомнить очередность расположения дисков и втулок, чтобы при сборке установить их строго в том же порядке.

Затем следует вывернуть винты, крепящие прижим подшипников двигателя, снять крышки. Удалить старую смазку и промыть подшипники бензином, следя, чтобы бензин не попал на обмотку. Заполнить подшипники смазкой ЦИАТИМ-202 (имеется в магазинах автодеталей). В крайнем случае можно обновить смазку без промывки. Для этого после заполнения подшипников новой смазкой несколько минут повращать якорь двигателя от руки, чтобы остатки старой смазки в подшипниках перемешались с новой, затем удалить эту смазку и вновь заполнить новой смазкой. Сборку воздуховсасывающего агрегата провести в обратной последовательности. Вращением якоря от руки убедиться, что вентилятор вращается свободно.

При износе графитовых щеток и уменьшении усилия пружин, прижимающих их к коллектору, увеличивается искрение щеток, износ и перегрев коллектора. Допускается искрение на кромке щетки не больше, чем интенсивная слабосветящаяся линия.

Изношенные щетки необходимо заменить. Новую щетку требуется притереть к коллектору так тщательно, чтобы коллектора

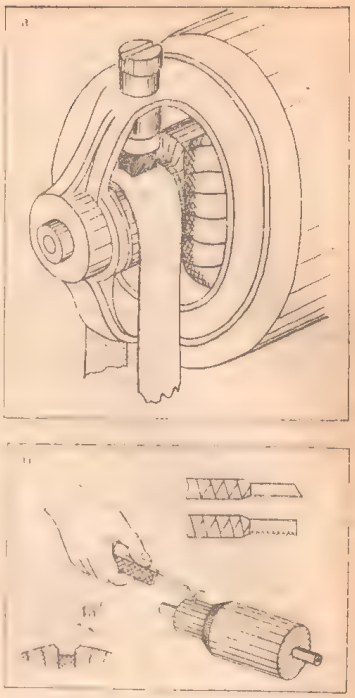


Рис. 29. Притирка щеток электродвигателя (а); продораживание коллектора (б)

касалась вся торцевая площадь щетки. Это делается протягиванием мелкозернистой шкурки между щеткой и коллектором абразивной стороной шкурки к щетке. Чтобы не стачивалась кромка, шкурка должна облегать коллектор по половине его окружности (рис. 29, *а*).

Зазоры между ламелями (пластинами) коллектора необходимо очистить от графитовой и медной пыли острозаточенной спичкой, а коллектор протереть ватой, смоченной бензином. Если коллектор в результате многолетней работы истерся так, что изоляция между ламелями начинает выступать над контактной поверхностью этих ламелей, коллектор нужно продорожить, то есть срезать выступающую межламельную изоляцию на глубину 0,5—1 мм (рис. 29, *б*).

Резец для продораживания можно изготовить из старого ножовочного полотна, заточив его торец под углом 30—40°. После продораживания коллектор нужно зачистить от заусенцев самой мелкой шкуркой с маслом при вращающемся электродвигателе на малых оборотах (при пониженном напряжении питания).

О ремонте стиральных машин, холодильников и других бытовых электроприборов будет рассказано в последующих выпусках «Сделай сам».

СОВЕТУЕМ ПОЧИТАТЬ

Бондарь Е. С., Кривцевич В. Я. Современные бытовые электроприборы и машины. — М.: Машиностроение, 1987.

Вайнштейн Л. И. Памятка населению по электробезопасности. — М.: Энергоатомиздат, 1987.

Гордон Г. Ю., Вайнштейн Л. И. Электротравматизм и его предупреждение. — М.: Энергоатомиздат, 1986.

Зевин М. Б., Парини Е. П. Справочник молодого электромонтера. — М.: Высшая школа, 1984.

Каминский Е. А. Квартирная проводка и как с ней обращаться. — М.: Энергоатомиздат, 1984.

Кораблев В. П. Экономия электроэнергии в быту. — М.: Энергоатомиздат, 1987.

Корнилович О. П. Техника безопасности при электромонтажных работах. М.: Энергия, 1980.

Ктиторов А. Ф. Практическое руководство по монтажу электрических сетей. — М.: Высшая школа, 1987.

Литвинов В. Н. Справочник молодого рабочего по монтажу электропроводок. — М.: Высшая школа, 1977.

Розенталь Э. С. Электроустановочные устройства. — М.: Энергоатомиздат, 1987.

Справочник электрозащитных средств и предохранительных приспособлений. — М.: Энергоатомиздат, 1984.

Советы, идеи, рецепты

В. П. ДЕМЬЯНОВ

КАТАМАРАН В РЮКЗАКЕ

Увлекательное и полезное для здоровья дело — водный туризм. Год от года он становится все более популярным, особенно плавание на гребно-парусных судах, не связанное с изматывающим треском мотора, запахом выхлопных газов и загрязнением акваторий. Но как только речь заходит о приобретении или постройке собственного плавсредства, начинающий турист оказывается в немалом затруднении: какое судно предпочесть, учитывая скромные финансовые возможности.

Яхта или катер для многих недостижимы по материальным, технологическим условиям. (сложно построить, да и места для хранения нет), байдарка доступна, но тяжеловата (30—40 кг), да и вместимость ее мала. А ведь хочется иногда отдохнуть на воде с друзьями, байдарки не имеющими.

Примерно такие рассуждения привели автора к необходимости четко сформулировать требования к судну, которое желательно иметь. Первейшее из этих требований — возможно малая масса конструкции и достаточно большая грузоподъемность, поскольку обычно на воде судно несет людей, а на земле уже люди несут или везут судно. Наилучшим образом это требование отражает интересный показатель: масса конструкции судна в кг, приходящаяся на одного члена экипажа.

Вот каков показатель у некоторых судов, в кг: яхты спортивные — 35—145, катамараны спортивные, жесткие — 40—100, мотолодки — 30—50, лодки гребные (из стеклопластика или дерева) — 20—35, байдарки разборные — 13—18, байдарки надувные — 8—11, лодки надувные двухместные — 8—16, плоты и лодки надувные спасательные — 7,5—9, катамараны надувные — 4—10.

Эти цифры и определили выбор автором типа судна — надувной катамаран, имеющий наилучший показатель. Однако при разработке его требовалось выполнить и иные важные условия, в том числе:

возможность построить судно лишь с применением ручного инструмента в малогабаритной квартире, где и хранить его, никого не стесняя (желательно на антресолях);

простоту конструкции и малую трудоемкость, минимальную стоимость;

высокую транспортабельность и малые габариты, позволяющие перевозить судно в автобусе, метро (до длины деталей 150 см — бесплатно!), такси и самолете, возможность переносить его одним человеком по бездорожью;

быструю сборку и разборку судна, с тем чтобы можно было эффективно его использовать даже в однодневном походе;

необходимые удобства для экипажа, вплоть до возможности загорать и ловить рыбу стоя.

Все эти требования, трудносовместимые для других типов судов, удалось выполнить на надувном четырехместном гребно-парусном катамаране «Медуза» массой в 12 кг, включая весла и парусное вооружение. Как видим, на каждого туриста приходится лишь 3 кг судна. Позади десятки продолжительных и кратковременных походов по рекам и водохранилищам Подмосковья, включая судоходную Оку, Угру, Учинское и Пироговское водохранилища. В плаваниях участвовали люди разных возрастов — от 7 до 70 лет, и никто не жаловался на неудобства. Аварий, слава Нептуну, не было.

Разговор о безопасности плавания, плавучести и непотопляемости судна здесь пелишний. Байдарочники нередко вынуждены ремонтировать обшивку своего судна в походных условиях. Причина в том, что обшивка байдарки натянута, как барабан, на жесткий каркас. И стоит ей лишь чиркнуть днищем о камень, как оболочка рвется и появляется течь. Иное дело — «Медуза»: с обшивкой, несравненно более тонкой, мы не раз наваливались на препятствия, проползали по камням, но присущих байдаркам

бед с надувным катамараном не случалось. Объяснение тому очень простое: надутый «мешок» легко изменяет свою форму, как говорят, «по обстановке», чего каркасная конструкция сделать не может.

Прорезиненные «мешки» с воздухом — два баллона длиной 2,8 м и диаметром 0,4 м — обеспечивают 350 кг грузоподъемности при запасе плавучести 100%. Словом, полностью нагруженный катамаран сидит в воде не более чем на половину диаметра сигарообразного баллона.

Все жесткие связи судна вынесены наружу, наверх — в виде платформы, состоящей из скрепленных болтами с барашками четырех продольных брусьев или труб (по паре на баллон) и четырех—шести поперечных (в зависимости от численности экипажа). Так создается жесткая и в то же время достаточно гибкая платформа, опирающаяся на оба баллона (рис. 1). Баллоны прочно крепятся к платформе с помощью охватывающих их по окружности (трех на каждый борт) широких лент. В галантерейных магазинах они продаются в качестве корсажных. Такое крепление осуществляется, естественно, после надувания баллонов. Ленты должны плотно облегать баллоны, но не нережимать их, не искажать форму (рис. 2, *а*).

В одном из вариантов катамарана мы применили другой способ крепления: к верхней части баллонов приклеили продольные накладки из прорезиненной ткани с люверсами — круглыми отверстиями, позволяющими пришнуровывать баллоны к продольным брусьям платформы (рис. 2, *б*). Какой способ лучше? Это зависит от материала баллонов.

В первом варианте они были склеены резиновым клеем на ткани «500», известной в обиходе под названием «серебрянки». Это очень плотная, прочная и легкая ткань с блестящим алюминиевым покрытием. «Сигара», склеенная из нее, весит около 1 кг. На ее основе можно соорудить двухместный катамаран массой даже в 5 кг!

Однако в ответственных случаях, например, плавая по Оке, где водометное судно «Заря» крутой волной опрокидывает лодку у берега, мы имели с собой запасной, третий баллон. Его заранее надували и крепили под серединой поперечных балок (получался уже тримаран или нечто вроде плота, а это снижает скорость).

Позже от этой меры мы отказались. Сейчас поверх платформы поперек ее мы прочно крепим шнурами заполненные воздухом надувные матрацы — один на носу и два на корме (один на другом). Это создает удобство гребцам, сидящим на них, и главное, обеспечивает непотопляемость катамарана. Если прорвется баллон, то матрацы не дадут затонуть судну. Движению же они не мешают, поскольку находятся не в воде.

В последних вариантах катамарана были применены баллоны из более толстой и прочной, чем «серебрянка», газгольдерной ткани. В результате масса каждого из них увеличилась на 1 кг, но прочность и газонепроницаемость значительно возросли. Из этой ткани удалось изготовить хорошо обтекаемые, прочные и плотные «сигары», надежно крепящиеся к платформе с помощью люверсов и тросов. Никакие ленты, охватывающие баллон и затрудняющие движение, уже не нужны, разве что для большей страховки.

Такого материала в продаже нет, но изыскать его все же можно. Газгольдеры, как и другие герметизирующие ткани, списывают там же, где их применя-

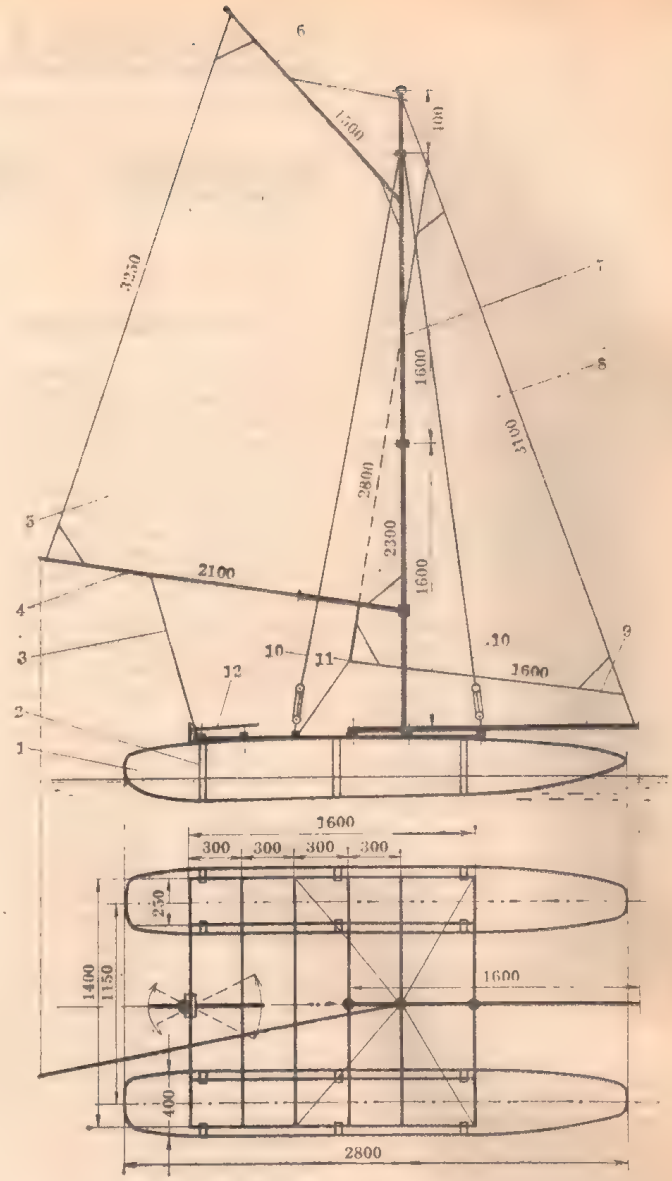


Рис. 1. Общий вид катамарана: 1 — баллон; 2 — лента крепления баллона к платформе; 3 — грота-шкот; 4 — гик; 5 — грот; 6 — гафель; 7 — мачта; 8 — стаксель; 9 — бушприт; 10 — ванты; 11 — стаксель-шкот; 12 — румпель

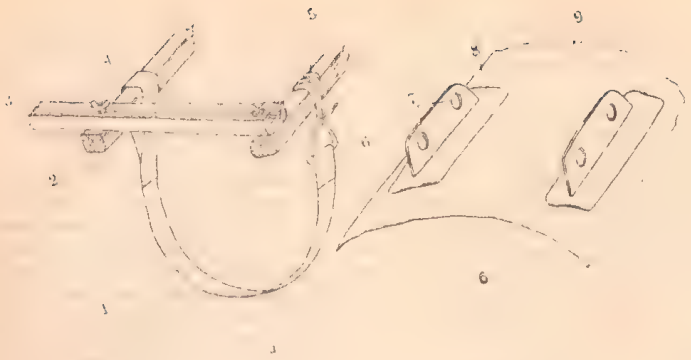


Рис. 2. Способы крепления баллонов к платформе: а — с помощью ленты; б — с помощью накладок с люверсами; 1 — лента; 2 — продольный брус платформы; 3 — поперечная балка; 4 — болт с шайбами и барашком; 5 — шнур; 6 — скоба из стальной проволоки; 7 — люверсы; 8 — накладка из прорезиненной ткани; 9 — поверхность баллона

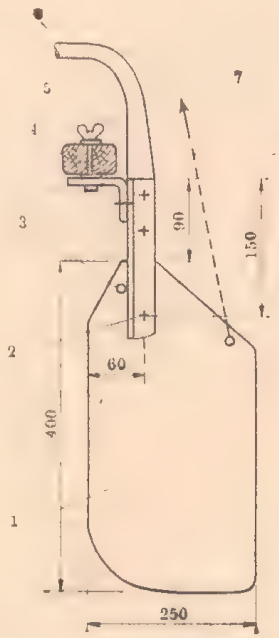
ют, — на металлургических предприятиях (для хранения кислорода), а также в организациях, где с помощью этих тканей защищают изделия от воздействия влажного атмосферного воздуха при хранении.

Изготовление баллонов (рис. 3) требует некоторой сноровки. Можно склеивать их «внахлест» или «впритык» — без перекрыша. Во всех случаях швы уплотняются продольными полосками той же или более тонкой прорезиненной ткани шириной 2—3 см с обеих сторон, начиная с внутренней, откуда воздух давит на оболочку. Затем образующийся таким образом «чулок» выворачивается, и полоски наклеиваются на наружную сторону. Кормовую, более широкую оконечность баллона заклеиваем в последнюю очередь — наподобие бумажного пакета с крупой или сахарным песком. Надувные трубки с фланцами вклеиваем изнутри заблаговременно.

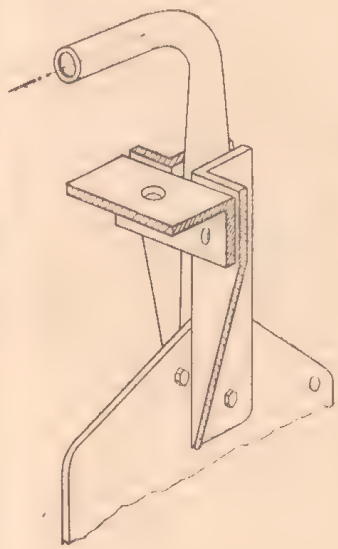
Катамаран снабжен простейшим дюралевым рулем (рис. 4), который крепится к кормовой поперечной балке между двумя баллонами. Конструкция позволяет поднимать руль, потянув за сорлинь (трос, закрепленный на пере руля), при подходе к отмели. Руль тоже разборный: его перо съемное. Предусмотрен и небольшой шверт, устанавливаемый на носовой поперечной балке подобно рулю во избежание рыскания судна при гребле. Под парусами же мы в нем не нуждались. Ход судна достаточно устойчив, и руль вполне обеспечивает его управляемость.

Мачта катамарана составная, трехзвенная. Ее можно собрать из деревянных стержней с соединительными планками (угольниками), но лучше, на наш взгляд, трубчатая, дюралевая. В два длинных ее звена во время транспортировки удобно вставляются другие детали рангоута — гафель и гик (составной), сделанные из лыжных палок или других труб подходящего диаметра. Весла тоже самодельные, составные типа каноэ.

В ходкости катамаран превосходит надувные лодки и плоты, однако уступает байдарке. Но по опыту совместных походов надо отметить: в неподолжительных



а



б

Рис. 4. Руль: а — детали руля; б — общий вид; 1 — перо руля; 2 — винт с гайкой (ось вращения при подъеме руля); 3 — винт-ограничитель обратного движения при опускании руля; 4 — поперечная балка (кормовая); 5 — болт с шайбами и барашком; 6 — румпель; 7 — сорлинь (тросик для подъема пера руля)

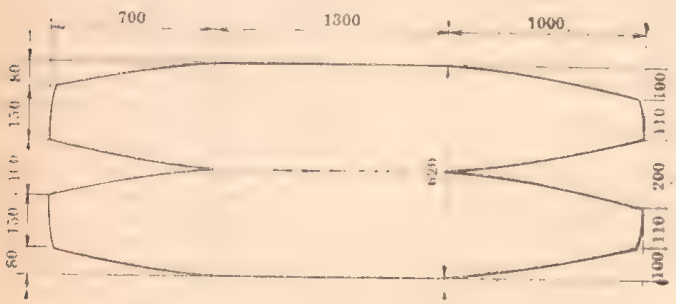


Рис. 3. Выкройка верхней (нижней) половины корпуса баллона

плаваниях мы никогда не отставали от байдарок, поскольку скорость сборки, обноса препятствий и разборки у нас гораздо выше. Заметим, что здесь речь идет только о гребле. Когда же дует благоприятный ветер, то «Медуза» развивает скорость до 8 км/ч. Одним словом, байдарка под парусом нас не догоняет.

Последнее обстоятельство не должно удивлять или вызывать сомнение. Байдарка, если она не снабжена балансирами (боковыми поплавками), не может нести большие паруса в силу ее невысокой остойчивости. Автору пришлось при внезапном шквале совершить на байдарке «оверкиль» под парусами, то есть опрокинуться, а на катамаране такого не бывает. Поперечная остойчивость его очень высока, что позволяет иметь достаточно высокую мачту и гораздо большую парусность. Штатные паруса «Медузы» (грот и стаксель из перового перкаля общей площадью 7 м^2) мы нередко дополняли кливером и шли в фордевинд «бабочкой», захватывая как можно больше ветра. Потому и шли очень ходко. Приходилось думать только о том, чтобы ванты не оборвались.

Кроме основного (гафельного) парусного вооружения, мы применяли и латинское, и даже прямое (из ткани «болонья» — для слабых ветров), и вполне успешно. Поиски, как говорят, продолжаются.

А теперь немного подробнее расскажем о конструкции катамарана. Немного потому, что все зависит от материалов, которыми располагает тот или иной умелец или какие он может достать или... подобрать на свалке. В нашей практике лучшая платформа получилась из дюралевых трубок диаметром 20—30 мм, вставляемых одна в другую.

От перекосов платформу защищают диагонально расположенные растяжки (лента или трос), а также кусок брезента или иной плотной ткани, закрепляемой на ней (чтобы не подмочить рюкзаки).

Продольные брусья могут быть и цельными по всей длине, если не ограничиваться максимальным габаритом упаковки в 150 мм, например, сделать их длиной 180 см или даже 200 см — это проще. Мы же сделали их составными, наращиваемыми при сборке алюминиевыми швеллерами размером 40×25 мм. При транспортировке брус вкладывается в швеллер, и это позволяет уложиться в габарит и сэкономить объем упаковки.

Очень многое зависит от длины поперечных балок, определяющих расстояние между корпусами катамарана. Чем они короче, тем меньше общая масса конструкции. Но при этом неизбежно снижается скорость хода из-за вредного влияния волн, образуемых корпусами. При слишком малом расстоянии поток воды между близко расположенными корпусами оказывается сильно сжатым и резко возрастает волновое сопротивление, что и приводит к напрасной трате энергии.

Если же балки излишне длинные, то они изгибаются, не выдерживая нагрузки, и их приходится усиливать, что приводит к значительному утяжелению платформы.

В поисках оптимального мы применяли балки длиной 110, 130, 140 и, наконец, в 150 см. Это предельный принятый нами габаритный размер упаковки. Он, на наш взгляд, и оказался наилучшим, хотя и вполне приемлемы другие перечисленные варианты размера балок. Они могут быть короче, если диаметр баллонов меньше 40 см. В этом случае расстояние между ними целесообразно выбирать так, чтобы в образующийся промежуток могли поместиться еще два таких же баллона. Нельзя не учитывать и того обстоятельства, что чем шире катамаран, тем он остойчивее при прочих равных условиях, да и удобств для размещения экипажа и грузов получается больше.

Увлекаться увеличением диаметра баллонов все же не следует: у катамарана получается большая парусность, при встречном ветре снижающая скорость хода под веслами, что особенно заметно при малой нагрузке (2 человека), когда осадка катамарана невелика.

Эти соображения наводят на мысль строить сразу два катамарана: один, рассчитанный на 2—3 человека с баллонами диаметром 300—350 мм и длиной 2500 мм, другой — четырехместный. Это позволит выбирать тот или иной комплект в зависимости от целей и продолжительности похода.

А. Т. КАЛИНИН

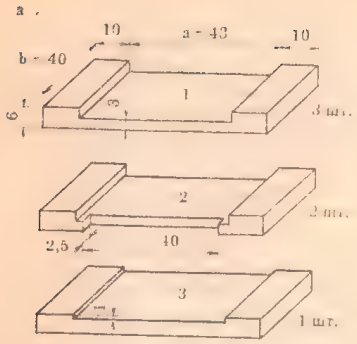
КУБИК-ТАЙНИК

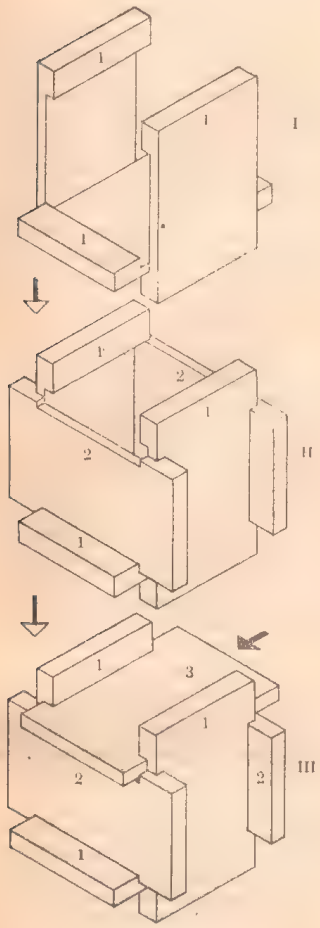
Интерес к загадочным предметам, вещам и местностям, связанным с какой-нибудь тайной, сохранялся у людей во все времена. Сегодня мы расскажем об одной любопытной игрушке, которую до сих пор можно встретить в старых поселениях поморов на берегах Белого моря. Во время долгой полярной ночи, в свободное от охоты и рыбной ловли время любимым занятием мужчин было вырезание из дерева предметов домашней, хозяйственной и церковной утвари, детских игрушек и головоломок.

Головоломка, о которой идет речь, имеет вид небольшой коробочки в форме куба. Внутрь кубика прятали в древности какую-нибудь ценную вещь, а в более поздние времена в коробочку просто насыпали горох или камешки, приделывали ручку, и тайник превращался в игрушку-погремушку. Такую погремушку, сделанную лет двести назад, можно увидеть в Загорском музее игрушки. Для непосвященного коробочка выглядит неразборной и попытки добраться до ее содержимого ни к чему не приводят. Все шесть дощечек, из которых состоит куб, плотно прилегают друг к другу и не разбираются. Хотя внутри кубика угадывается пустота, совершенно непонятно, как туда можно что-либо засунуть. Секрет невелик, но додуматься до него непросто. Мы сначала расскажем о том, как самому сделать наш кубик-тайник.

Заготовки для головоломки — это шесть брусков размером 65×40×6 мм. К их изготовлению нужно отнестись серьезно. Каждая деталь должна быть сделана очень тщательно и точно. Дерево подберите обязательно сухое, иначе через некоторое время части головоломки начнут болтаться и секрет кубика можно будет легко разгадать. После изготовления каждого элемента его зачищают наждачной бумагой, чтобы все поверхности были гладкими. Брусок *3* делают в последнюю очередь. Перед тем, как вырезать в нем паз, нужно сложить изготовленные пять брусков вместе так, как показано на рисунке. Затем следует измерить пазы между элементами *1* и *2*, в которые должен входить брусок *3*. В зависимости от получившихся размеров этих пазов следует изменить размеры бруска *3*, подогнать его по месту. Важно, чтобы брусок *3* входил в паз с небольшим усилием, а в конце хода защелкивался на элемент *2*.

Не беда, если дощечек указанных размеров у вас не найдется. Вы можете сделать кубик из любых планок. Только учтите, что от их ширины зависят размеры тайника и всего кубика. Пусть ширина бруска равна $в$ мм. Тогда длина паза $а$ в заготовках рассчитывается по формуле $а = в + 3$ мм. Остальные размеры





Кубик-тайник: а — детали; б — порядок сборки

можно оставить такими, как на рисунке.

Теперь о том, как разобрать кубик. Секрет заключен в элементе *3*, который действует как защелка. Чтобы открыть тайник, нужно нажать на этот элемент вверх, а затем сдвинуть его внутрь кубика.

В. Н. ДОЛИН

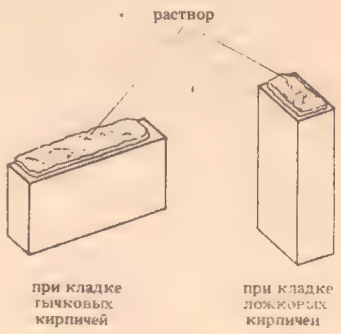
СОВЕТЫ САМОДЕЯТЕЛЬНОГО СТРОИТЕЛЯ

В этих заметках читатель встретит ряд рекомендаций и технологических приемов, которые находятся в противоречии с общепризнанными в строительстве и описанными в учебных пособиях. Более того, специалист-строитель, возможно, сочтет их безграмотными или абсурдными. Но это не так. Настоящие рекомендации предназначены исключительно для самодеятельного строителя, когда невозможен профессионализм, приходящий с годами постоянной работы по строительной специальности. Самодеятельный строитель, выполняя работу своими руками, готов смириться с невысокой ее скоростью, ему важнее качество работы. И вот тут-то оказывается, что рекомендуемые и многократно описанные в различных книжках приемы лучше заменить другими. Именно такие «секреты» самодеятельного мастерства автор и предлагает вниманию читателя. Рекомендации эти отнюдь не являются всеобъемлющими и систематическими, касаются они только некоторых строительных работ, но в основе их лежит собственный достаточно большой опыт самодельщика.

Кирпичная кладка. В строительной литературе мы обычно находим описание способов кирпичной кладки «вприжим» и «вприсык» с подробными указаниями, что делать правой рукой, что левой и т. д. Однако чтобы овладеть этими способами, требуется время. Поэтому, когда самодельщик впервые пытается делать кладку вприжим или вприсык, получается очень плохо. Приходится нанимать специалиста, оставляя себе самую тяжелую и рутинную работу — приготовление раствора и подачу его вместе с кирпичом на стену. И напрасно. Можно обойтись без специалиста, так как отличную кладку сравнительно легко сделает каждый, если забыть «вприжим» и «вприсык».

Прежде всего надо взять за правило работать только с кирпичом, смоченным в воде. Мочить надо основательно, но все же не до полного насыщения водой. В противном случае уложенный кирпич будет «плыть», то есть сползать в кладке, а раствор с него начнет сваливаться. Хотя замачивание кирпича требует времени и дополнительных усилий, для самодеятельного каменщика это имеет исключительно большое значение. Уложенные на растворе моченые кирпичи способны длительное время сохранять подвижность и под ударами молотка перемещаться относительно друг друга. Это позволяет не спешить и в более спокойной обстановке устранить погрешности кладки. А сухой кирпич, не моченый, требует быстроты, точного глазомера, навыков, так как кирпич сразу же прихватывается благодаря отсасыванию им из раствора воды. Отметим еще одно достоинство моченого кирпича. Прочность шва оказывается намного выше — твердеет раствор в более благоприятных условиях. Поэтому можно сэкономить на цементе, взяв более бедный раствор. Однако надо сказать, что стены, возведенные из моченого кирпича, дольше просыхают, вызывая некоторое время в доме повышенную влажность. Кстати, мочить кирпич рекомендуется и в старинных руководствах: наши предки знали, как строить крепкие здания, да и кирпич был другим, а не собранием трещин, как теперь.

Итак, кирпич намочили почти до полного насыщения — определяется это по уменьшению выделения пузырьков воздуха. Теперь надо для укладываемого кирпича приготовить «постель» из раствора. Можно выложить раствор на стену лопатой или специальным приспособлением сразу для нескольких кирпичей, но советуем не спешить и сделать растворную постель кельмой только для одного кирпича. Раствор следует разложить ровным слоем толщиной 10—15 мм. Если песок в растворе крупный, допустим и более толстый слой. При кладке в пустошовку (под штукатурку), когда швы не заполняют полностью раствором, его расстилают, отступая от краев нижележащего кирпича на



Р и с. 1. Нанесение раствора на боковую поверхность кирпича для вертикального шва

2—3 см, при кладке с полным заполнением шва — на 1 см. Затем, взяв кирпич в руку, кельмой нанесите на его боковую сторону раствор (рис. 1) для вертикального шва. Далее, при укладке этого кирпича в приготовленную постель, возьмите его как вам удобнее — одной рукой, а лучше двумя руками, — и кладите, прижимая раствор в вертикальном шве. Когда кирпич не перемочен и раствор имеет нормальную консистенцию, последний хорошо удерживается на вертикальной поверхности. Ну а если раствор начнет сползать, придержите его кельмой. Затем уложенный кирпич надо осадить на растворе немного вниз, а также в сторону уже уложенного, чтобы раствор заполнил различные неровности в кирпиче и при затвердевании крепко сцепился с ним. Осадить кирпич можно ударами ручки кельмы, но лучше опять не торопиться и сделать это молотком-кирочкой, тщательно выверяя горизонтальность и положение в ряду. Надо следить одновременно, чтобы швы — и горизонтальный, и вертикальный — оказались заполненными раствором и имели одинаковую толщину. Излишки раствора, выдавленные из шва, снимите кельмой. Понятно, что мочить имеет смысл только обычный красный кирпич — силикатный и облицовочный так воду не впитывают.

Ряд кирпичей, уложенных на растворе по краю стены, называется верстой. Соответственно различают наружную и внутреннюю версты. Кирпич укладывают в версту или длинной стороной вдоль стены — ложком, или короткой — тычком. Чтобы кладка была прочной, кирпичи надо перевязывать между собой, то есть следить, чтобы вертикальные швы отдельных рядов не совпадали, а перекрывались кирпичами. Мы не будем здесь останавливаться на кладке (перевязке) углов, стен, столбов, простенков и т. п., отсылая читателя к специальной литературе. Отметим лишь одно немаловажное обстоятельство. Кладка стен толщиной в 1,5; 2 и 2,5 кирпича ведется обычно с «забуткой» — так называются кирпичи, которые укладывают в пространство, образующееся между выложенными наружной и внутренней ложковыми верстами (рис. 2). Для забутки можно использовать половинки, трехчетверки, кирпичный лом и вообще всю некондицию — кирпичи пережженные, растрескутые, кривые. Укладывают их на раствор, который расстилают на дне забутки сразу на длине 1—1,5 м. Добиваться заполнения вертикальных швов в забутке не надо, оставшиеся воздушные полости будут способствовать лучшей теплоизоляции. Таких ложковых рядов с забуткой делают обычно 3—5, а потом перевязывают обязательно двумя тычковыми. Заметим, что и в тычковом ряду можно использовать частично неполномерный (обломленный) кирпич — трехчетверки. Помня о забутке, можно сберечь нервы на кирпичном заводе, когда наряду с более или менее приличным кирпичом вам насуют в поддоны и всякой некондиции. Надо, как говорится, плюнуть на это — вся она уйдет в забутку.

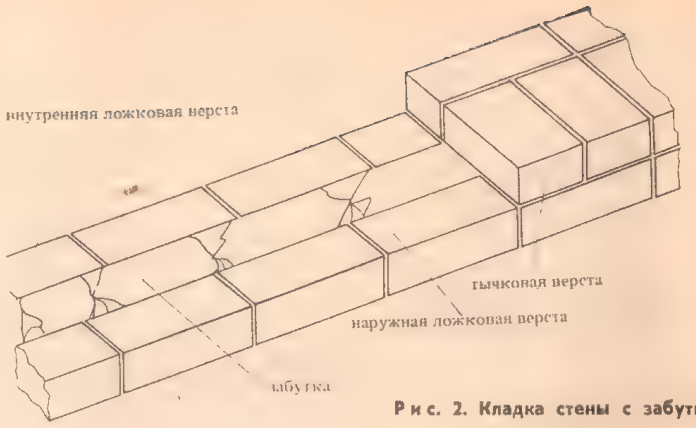
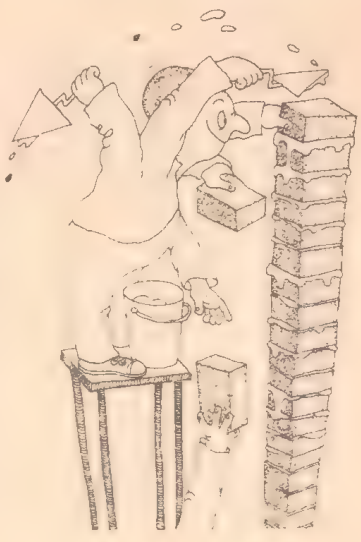


Рис. 2. Кладка стены с забуткой

Перемычки над оконными и дверными проемами. В современном строительстве из кирпича для перемычек применяют так называемую соломку (железобетонные балочки) для узких проемов и железобетонные балки для широких. Приобрести их обычно сложно и установить на место без крана иногда невозможно. Поэтому в качестве перемычек при индивидуальном строительстве широко используют стальные уголки и другие стальные профили. Эти элементы большей частью вылезают наружу и здание отнюдь не украшают. Сделать же перемычки невидимыми, спрятанными в кладке, проще



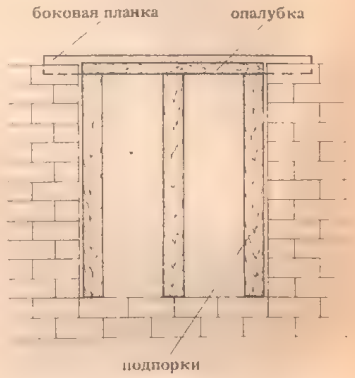


Рис. 3. Опалубка для перемычки над оконным или дверным проемом

простого. Для этого придется соорудить простую опалубку из досок по ширине стены и по длине проема. По краям прибиты планки. Опалубку надо установить в проем на подпорках (рис. 3) на уровне перемычки и положить на нее лист рубероида или другого аналогичного материала, например полимерной пленки, или даже промасленную газету. Затем на опалубку уложить слой раствора по всей площади и вдавить в него арматуру из расчета один стержень на $^1/_2$ кирпича толщины стены. Концы арматуры должны заходить на стены на 25 см. При этом надо проследить, чтобы между арматурой и доской опалубки оставался слой раствора толщиной 1,5—2 см. Этот слой в последующем предохра-

нит арматуру от коррозии. И дальше на слое раствора с арматурой кладку выполняют обычным способом. Если нет специальной рифленой арматуры, то есть арматуры периодического профиля («периодички»), можно с неменьшим успехом использовать гладкие стальные стержни диаметром 6—8 мм или полосы из листовой стали, но концы их надо обязательно загнуть и завести в кладку. Иногда оконные и дверные блоки устанавливают сразу и кладку ведут вокруг них. Тогда сам блок может частично выполнить роль опалубки для перемычки. В этом случае его надо предварительно несколько подклинить снизу, приподнять, чтобы потом компенсировать осадку стены. Строительными правилами такие перемычки разрешается ставить при ширине проема не более 2 м. Если погода теплая, уже через 10 дней, убрав подпорки и опалубку, увидите отличную перемычку.

Делая перемычки из кирпича над проемами в перерывах между работами по кладке стен, учтите, что высота перемычки должна быть не менее 0,25 пролета перемычки, а длина на 25 см больше проема на каждую сторону, следовательно, всего на 50 см. Кладку перемычек следует делать на более крепком растворе (1:3) и только из отборного кирпича. Швы должны быть тщательно заполнены раствором, поскольку кладка в перемычке подвергается значительным напряжениям на изгиб.

Закрепление дверных и оконных блоков в проемах. Подобную работу производят с помощью вставок — деревянных кирпичей, которые устанавливают на растворе в боковых сторонах проема, как и обычные кирпичи во время кладки. Деревянные кирпичи надо обязательно антисептировать, так как при контакте дерева непосредственно с кирпичной стеной он быстро загнивает. Существуют разные антисептики для этой цели. Но можно обойтись и самодельным средством: деревянные кирпичи просмолить в растворе битума в керосине. Битум расплавляют и вливают в керосин тонкой струей, интенсивно перемешивая. Хотя этот раствор хорошо впитывается древесиной, все же желательно деревянные вставки выдержать в растворе несколько суток. Строителю также необходимо учесть еще одно обстоятельство. Древесина может усохнуть со временем, и прочность закрепления деревянных кирпичей в кладке уменьшится. Особенно это чревато неприятностями для тяжелых дверных

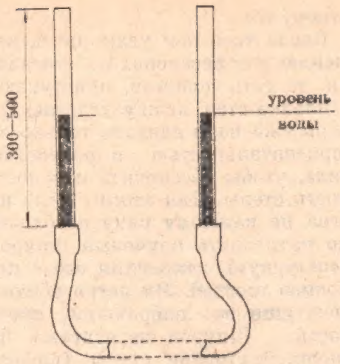


Рис. 4. Гибкий водяной уровень

блоков — дверь начинает елозять в проеме. Чтобы избежать такого ослабления, деревянные кирпичи следует как-то дополнительно связать с кладкой, например с помощью гвоздей с выступающими из кирпича шляпками на 1,5—2 см.

Геометрия кирпичной кладки. Теперь посмотрим, как при кладке кирпича добиться вертикальности углов и других элементов, плоскостности стен; как обеспечить, чтобы один угол не оказался выше другого и потом не пришлось «съедать» ряд.

Прежде всего надо создать измерительную базу, то есть найти нулевые отметки, от которых в последующем можно производить измерения вверх по высоте углов и т. п. Нулевая отметка — это своего рода печка, от которой приходится танцевать при измерениях. Самодельщику проще всего найти отметки с помощью простейшего гибкого уровня (рис. 4), представляющего собою резиновую трубку (например, клистирную, которая продается в аптеках) с вставленными по концам стеклянными трубками. Трубку надо заполнить водой так, чтобы в ней не оказалось пробок из воздуха, иначе прибор будет врать. При нанесении нулевых отметок необходимо одну стеклянную трубку установить на уровень первой произвольно взятой отметки и в последующем ее не сдвигать, а вторую стеклянную трубку переносить на каждый угол. Первую трубку нельзя сдвигать потому, что она будет являться базой измерения, а при перемене базы измерения (если первую трубку перенести на другую нулевую отметку) всегда возникает дополнительная ошибка измерения.

Теперь, когда нулевые отметки зафиксированы на всех углах (обычно их наносят на фундаменте или цоколе), можно начи-

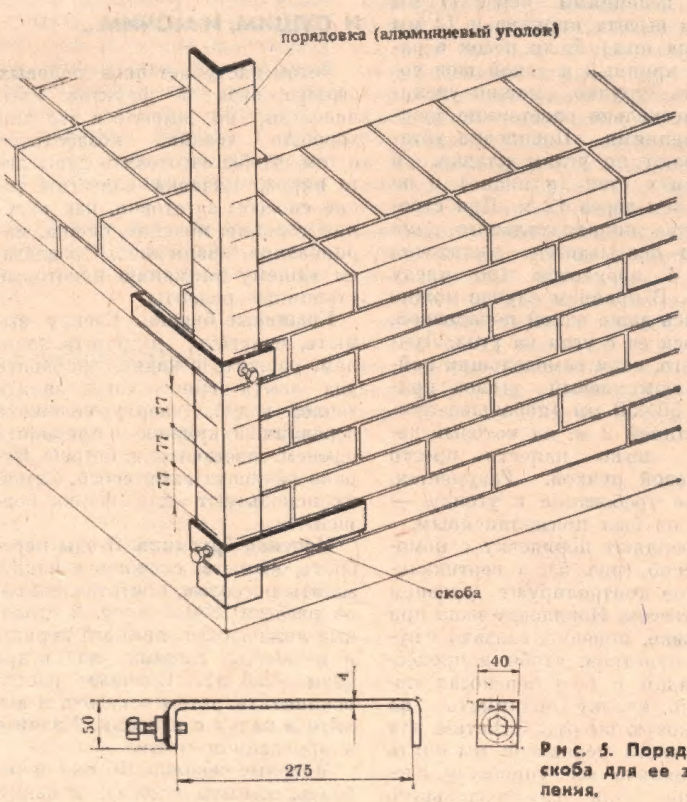


Рис. 5. Порядовка и скоба для ее закрепления.

вать кирпичную кладку. Если вы наблюдали когда-либо, как выполняют кладку каменщики-профессионалы, то могли заметить, что сначала они поднимают углы примерно на 5—10 рядов. Причем кладку углов они преимущественно ведут на глаз, простреливая глазом линию угла сверху вниз. И надо сказать, делают это вполне удовлетворительно, получая вертикальность и прямолинейность угла, почти не пользуясь отвесом. Достигается, это, конечно, в результате огромной практики. Каменщики, говоря между нами, не прочь этим набить себе цену, демонстрируя свое «сверхъестественное» искусство. У самодельщика же угол никак не получается, линия его искривляется, отклоняется от вертикальности, как он ни бьется с отвесом. А ведь имеется простое и старое как мир средство, позволяющее не маяться с этим делом, — так называемые порядовки. Иногда эти порядовки появляются и на стройках, но обычно вскоре пропадают. Все дело здесь в том, что с порядовкой, как говорится, любой дурак выложит угол, а без порядовки — только уж каменщик-профессионал. Улавливаете, в чем суть?

Простейшая порядовка — это деревянная рейка, стальной или алюминиевый уголок с нанесенными делениями через 77 мм (65 мм высота кирпича и 12 мм толщина шва). Если песок в растворе крупный и такой шов соблюдать трудно, можно увеличить несколько расстояние между делениями. Порядовки устанавливают по углам кладки, в переломах стен (в плане) и не реже чем через 12 м. При строительстве индивидуального дома обычно оказывается достаточно всего 4 порядовок (по числу углов). В крайнем случае можно обойтись даже одной порядовкой, перенося ее с угла на угол. Лучше всего, если самодельщик найдет алюминиевый уголок примерно 50×50 мм (побольше лучше) длиной 2 м, на который деления легко нанести просто шариковой ручкой. Разумеется, главное требование к уголку — чтобы он был прямолинейным.

Закрепляют порядовку с помощью скоб (рис. 5), а вертикальность ее контролируют уровнем или отвесом. Порядовку надо при установке, конечно, связать с нулевой отметкой, чтобы в процессе кладки и при переносах порядовки кладку поднимать на одинаковую высоту. Заметим, что и в части порядовок мы опять максимально все упрощаем специально для самодеятельного строителя.

После того как углы, по выражению профессионалов, засадили, то есть подняли, приступают к кладке стен между углами. Теперь уже надо следить только за горизонтальностью и ровностью ряда, чтобы обеспечить плоскостность стены. Для этого с угла на угол по каждому ряду необходимо натягивать крученый шнурок («шнурку»), закрепляя его с помощью гвоздей. Их легко вбить в шов, еще не набравший прочность. Шнурок натягивают по внешней стороне стены (по наружному ряду). На длинных стенах, когда шнурок заметно провисает, для его поддержки на стене устанавливают маяки из кирпичей. Шнурок надо натягивать на уровне верха укладываемого ряда с отступом от края стены на 3—4 мм.

И еще один совет. Свежую кладку почаще осматривайте с разных сторон, отрываясь от работы, что позволит своевременно заметить ошибки и погрешности. Весьма полезной здесь будет деревянная прямолинейная рейка метра полтора-два длиной, с помощью которой легко подровнять кладку, приложив к ней рейку и простукивая рейку молотком.

Г. Н. ТИНЬКОВА

И СУШИМ, И МОЧИМ...

Летом наступает пора дешевых овощей, ягод и фруктов. Увы, недолгая, но именно в эти дни хорошая хозяйка позаботится о том, чтобы заготовить дары лета впрок. Издавна известны такие способы заготовки, как варение, соление, мочение, сушка, маринование, квашение... Предлагаем вашему вниманию некоторые старинные рецепты.

Квашеные бураки. Свеклу вымыть, очистить, разрезать пополам, уложить в кадку, прибавить два ломтя черного хлеба, залить теплой водой, сверху положить деревянный кружок и придавить камнем, поставить в погреб. Бураки закиснут сами собой. Зимой их используют для варки борщей.

Моченая брусника. Ягоды перебрать, вымыть, сложить в кадку, залить рассолом, приготовленным из расчета: 800 г меду, 2 столовые ложки соли, немного корицы и несколько гвоздик на ведро воды (12,3 л). Сначала рассол вскипятить, затем остудить и вылить в кадку с ягодами. Хранить в прохладном месте.

Моченые яблоки. Яблоки перебрать, вымыть, сложить в кадку, пересыпая эстрагоном. Сварить рассол из расчета 3½ столовые ложки соли на ведро воды (12,3 л), во время варки прибавить немного эстрагона и базилика. Рассол остудить и залить им яблоки. Сверху положить деревянный кружок, камень. Поставить в холодное место.

Рассол можно приготовить и иначе: на ведро воды взять 800 г меду, 3½ столовые ложки соли, эстрагона, кипятить в течение 30 минут, потом остудить и залить яблоки.

Или так: на каждую полсотню яблок среднего размера взять по глубокой тарелке вишневых и смородиновых листьев, одно ведро воды и одну ложку соли. Листья и яблоки уложить рядами в кадку, а подсоленную воду вскипятить, остудить и залить ею яблоки. Точно так же можно мочить и груши. Очень важно соблюдать при этом одно правило: груши следует заливать непременно холодным рассолом.

Огурцы в тыкве или арбузе. У спелой тыквы или арбуза срезать верхушку, выпуть сердцевину, положить ряд зелени (укроп, эстрагон, листья смородины, дуба, вишни), ряд маленьких огурчиков и т. д., пока тыква не будет наполнена доверху. Всыпать горсть соли, прикрыть той же зеленью, затем срезанной верхушкой, завязать веревочной сеткой, поставить в кадку с огурцами, залить обычным холодным рассолом (на ведро воды 1,9 стакана соли), прикрыть кружком, придавить камнем. Хранить в погребе.

Дыни и арбузы вымыть, положить в кадку, перекладывая каждый ряд зеленым укропом, листьями черной смородины и эстрагоном. Сварить рассол из расчета 400 г соли на ведро воды, остудить и вылить в кадку, сверху положить гнет.

Домашние оливки готовят из кизила (уже покрасневшего, но не созревшего) или садового терна. Ягоды вымыть, немного отварить и откинуть на решето. Приготовить маринад из расчета: на 5 стаканов 3-процентного уксуса — ложку соли и чайную ложку сахара; положить в него ягоды и варить 30 минут. Затем вылить в чистую посуду, остудить, ягоды сложить в банки, пересыпая эстрагоном, гвоздикой и лавровым листом. Залить маринадом, закупорить и держать на холоде.

Домашние оливки можно приготовить еще и так. Ягоды рассыпать на решете или холсте и слегка подвялить. Дно бочонка выстелить лавровым листом и эстрагоном, затем уложить рядами ягоды и указанную зелень. Когда бочонок наполнится, за-

лить ягоды охлажденным рассолом, приготовленным из расчета: 800 г соли на ведро воды (12,3 л). Бочонок закупорить и поставить в погреб. Через два месяца оливки готовы к употреблению.

Красная смородина маринованная. Отобрать смородину ягодами или веточками, вымыть и обсушить. Веточки связать в небольшие пучки. Сложить смородину в банку. Приготовить маринад из расчета: на бутылку воды (0,6 л) — бутылку уксуса и 4 стакана сахара. Вскипятить 5—6 раз, остудить и залить ягоды. Банку закрыть пергаментом, обвязать шпагатом, хранить в прохладном месте.

Ералаш из фруктов. Годится все, что найдется из фруктов: яблоки, груши, сливы, крыжовник, виноград, черная и красная смородина, вишни, черешня, дыня, морошка... Все тщательно промыть. Яблоки, груши, дыню нарезать кусочками, смородину можно оставить на веточках, виноград разделить на небольшие кисти. Сложить в бутылки с широкими горлышками или банки. Приготовить рассол из расчета: на 1¾ бутылки воды — ¼ бутылки уксуса, 2½ стакана сахара, 3½ столовые ложки соли, 6 г специй (перец, лавровый лист, гвоздика, корица). Рассол вскипятить, остудить, залить им подготовленные фрукты. Бутылки или банки закупорить, засмолить, поставить на холод.

Маринованные пикули. Взять цветной капусты, молодой кукурузы, лука мелкими головками, зеленых томатов, огурчиков, зеленых бобов, молодых стручков гороха или фасоли, репы, моркови. Капусту разделить на мелкие кустики, кукурузу разрезать поперек на несколько частей, репу и морковь — брусочками. Подготовленные овощи отварить в 3-процентном уксусе, слить, остудить, сложить в банку, прибавить стручок красного перца, залить свежим, вскипяченным с перцем лавровым листом, небольшим количеством соли и сахара, а затем охлажденным уксусом. Банку закрыть пергаментом, обвязать шпагатом и хранить в сухом, прохладном месте.

Маринованная тыква. Спелую тыкву очистить, нарезать на брусочки в палец толщиной, на небольшом огне отварить в соленом кипятке (так, чтобы вода лишь покрывала тыкву) до мягкости, выложить на сито, остудить, сложить в банку. Сварить маринад из расчета: на стакан 3-процентного уксуса — ½ стакана сахара, 5 штук лаврового листа и 10 горошин душистого перца. Маринад остудить, залить им подготовленную тыкву. Банку завязать и хранить на холоде.

Варенье из тыквы. Сварить сироп из 3 стаканов сахара и 1½ стакана воды. В кипящий сироп положить очищенную и нарезанную лапшой тыкву (400 г), проварить несколько минут, снять с огня. На другой день тыкву вынуть, сироп вскипятить, положить в него тыкву, прибавить сок из 1½ лимона, варить до тех пор, пока тыква станет прозрачной, а сироп будет падать тяжелыми каплями.

Киевское (сухое) варенье готовят из земляники, малины, крыжовника, смородины, вишен, слив, персиков, абрикосов, груш, яблок. Сварить сироп из расчета: 2 стакана сахара — 4 стакана воды. В кипящий сироп опустить перебранные и чистые ягоды или фрукты, варить 5—7 минут. Сваренные ягоды вынуть шумовкой на металлическое сито, дать стечь сиропу, обвалять их в сахарной пудре, разложить на противне и подсушить в хорошо прогретой, выключенной духовке, несколько раз переворачивая. Вынуть, когда духовка остынет. Подержать 1—3 часа на открытом воздухе, затем уложить в банки или коробки, хранить в сухом месте.

Оставшийся сироп можно сохранить на зиму либо приготовить из него леденцы. Для этого сироп сильно, до густоты уварить, вылить его на смазанное растительным маслом блюдо. Когда сироп начнет остывать, наметить ножом надрезы, по которым готовый, затвердевший леденец легко разломать на квадраты или ромбы.

Свежая черная смородина. Сварить жидкий сироп из 1 стакана сахарного песка и стакана воды, держать его на плите. Каждую веточку смородины обмакнуть в сироп, уложить на блюдо и подсушить в нежаркой духовке. Ягоды сложить в банку, завязать, хранить в сухом месте.

Свежая брусника. Заранее заготовить цедру с 4 лимонов. Когда придет пора, взять 6,5 л самой лучшей, спелой брусники, перебрать и залить водой так, чтобы все ягоды были покрыты. Сверху положить деревянный кружок. Через час воду слить в кастрюльку, смерить ее уровень деревянной палочкой и сделать на палочке соответствующую отметку. Потом всыпать 1 кг сахарного песка и заготовленную цедру, поставить на огонь и уварить до объема, отмеченного на палочке. Сироп остудить и залить им бруснику. Заготовленная таким способом брусника сохраняет свежесть в течение года.

Салат из вишен. Отобрать самые лучшие, зрелые вишни без пятен и повреждений. Мятые и перезревшие вишни использовать для приготовления сока: наполнить ими доверху эмалированный горшок, обвязать его горлышко чистой тряпочкой, замазать тестом, поставить в жаркую духовку, затем жар уменьшить и томить в течение нескольких часов. После этого слить получившийся сок, смерить его, на каждый стакан сока положить по стакану сахарного песка. По желанию можно добавить корицы и гвоздики или лимонной цедры (на бутылку сока — цедры с половины лимона). Вскипятить сок 5—6 раз, остудить и залить им сложенные в бутылки отобранные вишни. Бутылки закупорить, засмолить и хранить на холоде в горизонтальном положении уложенными в ящик.

Яблочная соя. Кислые яблоки мелко порубить и отжать из них сок. Точно так же отжать сок из сладких яблок. Смешать из расчета: на 2 доли сладкого сока — одну долю кислого. Влить в бутыль, поставить на холод и дать отстояться 3—4 дня. Потом осторожно слить в кастрюлю сок без гущи и варить, помешивая деревянной лопаткой, чтобы не пригорел, до тех пор, пока взятый ложечкой и остуженный сок не будет густоты свежего меда. Хранить яблочную сою нужно в бутылках. В течение нескольких лет она не портится и употребляется для соусов и супов вместо уксуса, а также как подлива к мясу и птице. Приготовить сою можно и из одних лишь кислых яблок, но в этом случае она получается менее вкусной.

Вишни прохладительные. Зрелые, крепкие, без пятен и повреждений владимирские вишни залить пенящимся вином и оставить на сутки. Затем откинуть на решето, и когда вино полностью стечет, вишни поместить в банки или большую эмалированную емкость, перекладывая корицей, гвоздикой и лавровым листом (на 13 литров вишен взять 13 г специй, четверть из них кладется сверху). Залить вишни медом, чтобы они были полностью покрыты. Сверху положить деревянный кружок и камень, хранить в холодном месте.

Ликерные фрукты. Взять сливы (либо вишни, абрикосы или персики), залить их коньяком и оставить дня на два. Потом коньяк слить. Приготовить густой сироп из расчета: 1½ стакана сахарного песка на стакан воды. По желанию в сироп можно добавить рюмку коньяка. Сваренный сироп остудить и залить им фрукты.

Индекс 70197
Цена 35 коп.

СДЕЛАЙ САМ

ББК 31.279.2
Ш 35

К. Л. Швецов

Ш 35 Домашний электрик. — М.: Знание, 1989. — 32 с. — (Новое в жизни, науке, технике. Сер. «Сделай сам»; № 8).

ISBN 5-07-000320-8

35 к.

В выпуске содержатся сведения по устройству электропроводки и бытовых электроприборов, рекомендации по их безопасной эксплуатации, нахождению и устранению характерных неисправностей.

Предназначается для занимающихся ремонтом домашней электротехники и желающих получить полезные практические советы в этой области.

2202090000 ББК 31.279.2

ISBN 5-07-000320-8

© Издательство «Знание» 1989 г.

РУКОПИСИ НЕ РЕЦЕНЗИРУЮТСЯ
И НЕ ВОЗВРАЩАЮТСЯ

ДОМАШНИЙ ЭЛЕКТРИК

Гл. отраслевой редактор **Л. А. ЕРЛЫКИН**
Редактор **С. А. ГЛУШКОВ**
Мл. редактор **Е. В. ПЕТРОВА**
Обложка художника **В. И. ПАНТЕЛЕЕВА**
Худож. редактор **М. А. ГУСЕВА**
Техн. редактор **О. А. НАЙДЕНОВА**
Корректор **Л. С. СОКОЛОВА**

ИБ № 9851

Сдано в набор 07.06.89. Подписано к печати 25.07.89 Т01150. Формат бумаги 60 × 84¹/₈. Бумага газетная. Гарнитура обыкновенная. Печать высокая. Усл. печ. л. 4,0. Усл. кр.-отт. 6,0. Уч.-изд. л. 4,42. Заказ 1603. Цена 35 коп.
Тираж 4 806 368 экз.

5-6-7 заводы по 500 000 экз. (2 000 001—3 500 000 экз.)

Издательство «Знание». 101835, ГСП, Москва, Центр, проезд Серова, д. 4. Индекс заказа 894908
Типография ордена Трудового Красного Знамени издательско-полиграфического объединения ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия». Адрес ИПО: 103030 Москва К-30, Сущевская ул., д. 21.

ЗНАНИЕ

РЕДКОЛЛЕГИЯ

(работает
на общественных
началах)

С. Н. Грачев
(председатель)

В. А. Горский
(зам. председателя)

В. А. Соловьев
А. Ю. Теверовский
Е. Б. Тэриан
Г. Я. Федотов
К. Л. Швецов